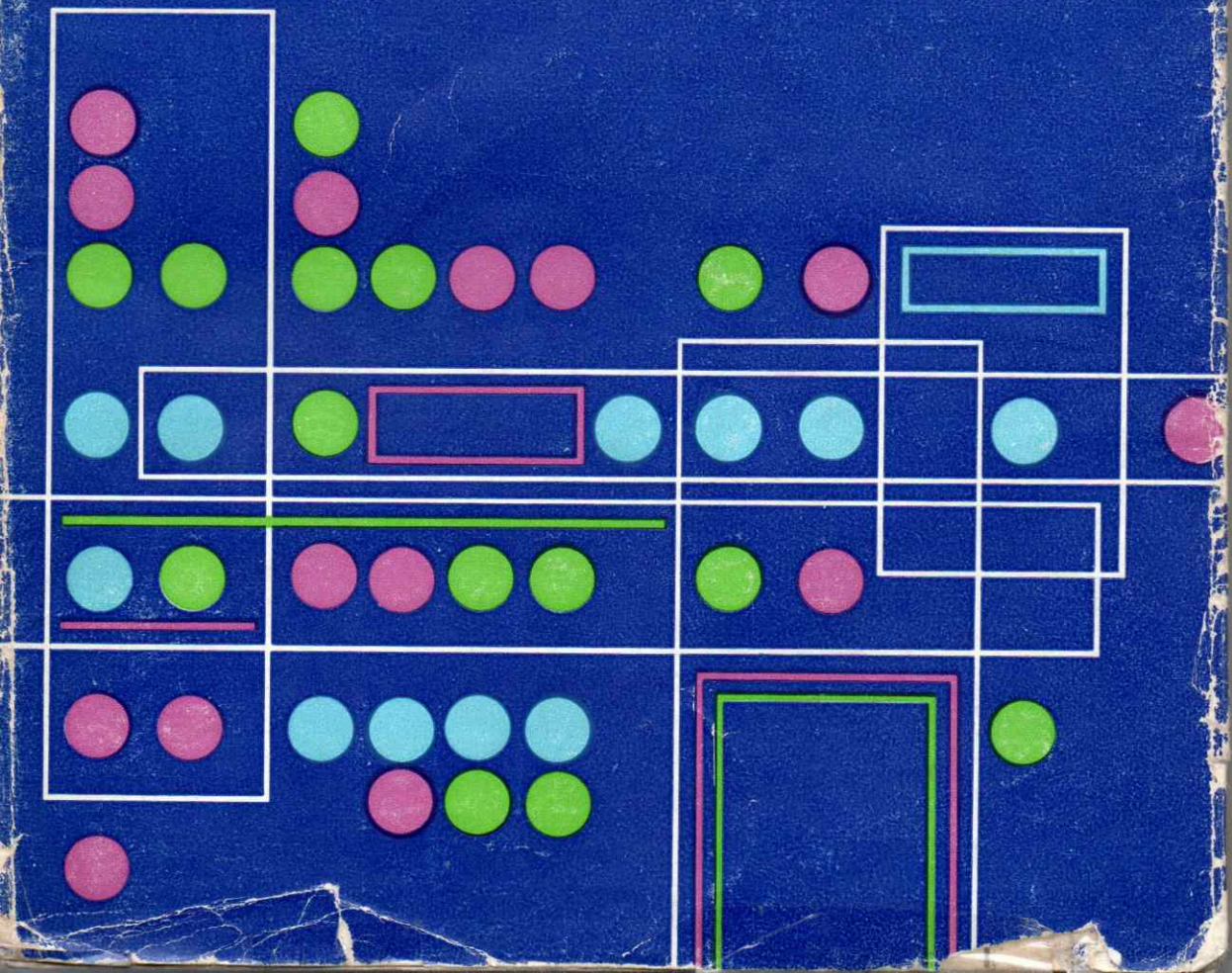
KOMPUTERY W GOSPODARCE SOCJALISTYCZNEJ

Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne



KOMPUTERY W GOSPODARCE SOCJALISTYCZNEJ

PRACA ZBIOROWA

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO EKONOMICZNE
WARSZAWA 1974

Autorzy

LEON DOROZIK, ZENON GŁODEK, LESZEK JANECZKO,
ZYGMUNT LEŚKIEWICZ, ANTONI NOWAKOWSKI,
WOJCIECH OLEJNICZAK, KLEMENS PIOTROWSKI,
BOGDAN WARDYN, TADEUSZ WIERZBICKI

Redaktor naukowy
TADEUSZ WIERZBICKI

Obwolutę, okładkę i stronę tytułową projektował
MARIAN JANKOWSKI

Redaktor PWE
WANDA ROWICKA

Wstęp

Komputery i historia ich rozwoju są najlepszym świadectwem tempa przemian w naszej epoce. Minęło zaledwie ćwierć wieku od chwili, kiedy powstawały pierwsze komputery; w 1960 r. było ich już 6 tysięcy, a obecnie pracuje na świecie blisko 200 tysięcy komputerów o potencjale wielokrotnie większym, niż to by mogło wynikać z prostych ilościowych porównań.

Burzliwy rozwój komputerów i komputeryzacji wynika z dążeń do opanowania eksplozji informacyjnej naszych czasów. Od pierwszych też niemal chwil skierowano komputery przede wszystkim na ten odcinek, gdzie splot powiązań informacyjnych jest bodaj największy, a sprawność systemów informacji decyduje o powodzeniu przedsięwzięć — do gospodarki. Ocenia się, że około 75% ogólnej liczby komputerów na świecie, a znacznie jeszcze większa część ich łącznego potencjału, jest zaangażowana w gospodarce, a dokładniej biorąc, w przetwarzaniu masowych danych i dostarczaniu informacji niezbędnych do kierowania gospodarką na wszystkich szczeblach, w optymalizowaniu procesów gospodarczych oraz wyszukiwaniu informacji niezbędnej do kierowania nimi. Tej właśnie sfery zastosowań dotyczy niniejsza książka.

Komputery oraz *informatyka* jako dziedzina ich zastosowań powstały i rozwinęły się w przodujących krajach kapitalistycznych, gdzie i obecnie koncentruje się gros ich produkcji i zastosowań — również w procesach informacyjnych gospodarki. Nie przemawia to jednak w żadnej mierze za tym, by naśladować drogę rozwojową i kierunki zastosowań komputerów w gospodarce kapitalistycznej. Komputeryzacja gospodarki kapitalistycznej zawiera w sobie poważne sprzeczności, których możemy i powinniśmy unikać w naszym ustroju społeczno-ekonomicznym. Wdrażanie komputerów do gospodarki socjalistycznej należy oprzeć na zupełnie innych przesłankach niż w gospodarce kapitalistycznej. Informatyka socjalistyczna powinna *jakościowo* górować nad jej zastosowaniami w kapitalizmie i ma ku temu pełne szanse.

Charakterystyczną cechą „inwazji" komputerów na gospodarkę jest to, że proces ten przebiega *poza* oficjalnym nurtem nauk ekonomicznych, że znalazł minimalne zaledwie i fragmentaryczne odzwierciedlenie w literaturze ekonomicznej, że nie podjęto jeszcze prób uogólnień na linii informatyka — ekonomika, że często nie daje się jeszcze informatyce prawa wstępu na uczelnie ekonomiczne.

Ekonomia polityczna, ekonomiki branżowe oraz dyscypliny towarzyszące — planowanie i polityka ekonomiczna, finanse, rachunkowość, analiza ekonomiczna i inne, nie znalazły dotąd teoretycznych powiązań z informatyką i zbyt małe odzwierciedlenie znajduje w nich to, że *współczesna gospodarka* staje się *gospodarką skomputeryzowaną*. Następstwem takiej sytuacji może być z jednej strony płytki pragmatyzm wdrażanych „w marszu" (bez wystarczającej podbudowy ekonomicznej) systemów informatycznych, a z drugiej — jałowienie nauk ekonomicznych, które nie posługując się współczesnymi narzędziami tracą wiele szans życia, stają się zbyt akademickie, jak na wartki rytm współczesności.

Likwidacja wzajemnego wyobcowania informatyki i ekonomiki wymaga informacji o komputerach i informatyce dla ekonomistów, o ekonomice dla informatyków. Tę właśnie rolę informacyjną przypisujemy tej pracy, zdając sobie przy tym sprawę z niebezpieczeństw takiego ujęcia. Specjaliści z zakresu informatyki mogą w treści pracy odczuć zbyt wielkie uproszczenia w informacji o komputerach, natomiast ekonomiści — pewne spłycenie problematyki ekonomicznej. Trudno jednak już w pierwszym kroku znaleźć formułę doskonałą.

Jako generalną tezę niniejszej pracy przyjmujemy, że gospodarka współczesnego państwa socjalistycznego *musi* być gospodarką skomputeryzowaną, i to nie tylko w sensie ilościowym, tj. dysponowania odpowiednią liczbą i mocą komputerów. Chodzi przede wszystkim o *jakość* zastosowań, o konsekwentne wiązanie sfery makro- i mikroekonomicznej, planowania i zarządzania, za pomocą systemów i sieci informacyjnych umożliwiających szybkie rozpoznanie sytuacji i podjęcie optymalnych lub co najmniej racjonalnych decyzji.

Tak sformułowane założenia programowe są przedmiotem szczegółowych rozważań w trzech kolejnych częściach książki.

W części pierwszej charakteryzuje się rolę informacji w funkcjonowaniu gospodarki narodowej. Na mechanizm funkcjonowania gospodarki socjalistycznej składa się w szczególności problematyka budowy planu ogólnonarodowego oraz problematyka zarządzania przedsiębiorstwami w toku realizacji zadań planowych. Charakteryzując bliżej ten mechanizm i warunki sprawnego jego funkcjonowania, koncentrujemy się na przepływach informacji w gospodarce i szczególnej roli, jaką w tym zakresie spełniają automaty informacyjne — komputery.

Na tym tle przechodzi się do informatyki jako dziedziny zajmującej się szczególnie obiegiem informacji i jej przekształcaniem przy zastosowaniu komputerów. Charakteryzując ogólne pojęcie i zadania informatyki, zwrócono uwagę na specyficzne cechy jej zastosowań w gospodarce socjalistycznej oraz inną jakościowo rolę informatyki w naszych warunkach społeczno-ustrojowych. Szczególnie zaakcentowano jej rolę jako barometru gospodarki i spoiwa między planowaniem a zarządzaniem w procesie funkcjonowania gospodarki socjalistycznej. Zarysowano też strategię i taktykę komputeryzacji naszej gospodarki na tle jej perspektyw rozwojowych i zachodzących obecnie zmian modelowych.

Akcentując znaczenie sprawnego obiegu informacji w gospodarce narodowej, zwrócono szczególną uwagę na sieci informacyjne i obliczeniowe, a wśród nich Kra-

jowy System Informatyczny. Zbudowanie tego systemu może stać się jednym z największych osiągnięć lat osiemdziesiątych w Polsce, ponieważ będzie ono oznaczało skupienie w rękach organów zarządzających naszą gospodarką wszystkich istotnych nici informacyjnych. Jak zaś powiada twórca cybernetyki N. Wiener, „nie ten rządzi co rządzi, lecz ten rządzi, kto ma właściwe bity informacji, we właściwej pamięci, dostępne we właściwym czasie" [198, s. 146].

Druga część książki poświęcona jest zastosowaniom komputerów do rozwiązywania problemów makroekonomicznych w gospodarce socjalistycznej. Problematyka ta sprowadza się do trzech węzłowych problemów — rachunku makroekonomicznego, planowania gospodarki narodowej oraz zarządzania gospodarką ze szczebla centralnego w warunkach komputeryzacji. W wyniku rozwiązań informatycznych powstaną znacznie lepsze szanse realizacji teoretycznych założeń ekonomii. Starano się przy tym sprecyzować, jakie wymagania stawia przed systemem kierowania gospodarką narodową zastosowanie nowoczesnych rozwiązań informatycznych.

Część trzecia dotyczy zastosowań komputerów w sferze mikroekonomicznej — w układzie podstawowych ogniw gospodarki socjalistycznej. Wychodząc od zakresu decyzji i potrzeb informacyjnych poszczególnych szczebli zarządzania, omawia się przesłanki zastosowania komputerów w systemach informacyjnych zjednoczeń, kombinatów i przedsiębiorstw. Jest to podstawą do przedstawiania typowych rozwiązań systemów automatycznego przetwarzania danych dla tych ogniw gospodarki. Chodzi tu nie tylko o modele systemów informatycznych, ale także wymagania, jakie winny być spełnione dla ich szerokiej realizacji.

Punktem odniesienia całości przedstawionych tu rozważań jest częściowo system gospodarowania dotychczas stosowany w praktyce, przede wszystkim jednak kierunki jego ewolucji i model gospodarki, jaki wyłania się w ramach rozpoczętej u nas reformy gospodarczej. Idącą przez kraj falę komputeryzacji trzeba ukierunkować tak, by zapewniła ona wsparcie informatyczne właśnie temu co nowe, przyszłościowe w naszej gospodarce. Wymaga to oczywiście i sprzętu, i oprogramowania, i przygotowania techniczno-organizacyjnego. Przede wszystkim jednak potrzebne jest zrozumienie i orientacja w całokształcie zagadnień ze strony aktywu gospodarczego wszystkich szczebli, ze strony specjalistów informatyki pracujących dla gospodarki, a także wielotysięcznej rzeszy tych, którzy właśnie przygotowują się do wejścia do praktyki gospodarczej i zastosowań informatyki. Do nich właśnie adresujemy niniejszą pracę.

Część pierwsza

ROLA INFORMATYKI W FUNKCJONOWANIU GOSPODARKI SOCJALISTYCZNEJ

1

MECHANIZM FUNKCJONOWANIA GOSPODARKI SOCJALISTYCZNEJ

1.1. Ogólne zasady funkcjonowania gospodarki socjalistycznej

Każda gospodarka narodowa funkcjonuje dzięki podejmowaniu przez osoby i organy do tego powołane odpowiednich decyzji gospodarczych i dzięki wprowadzeniu tych decyzji w życie.

W gospodarce socjalistycznej występują dwa ośrodki decyzyjne, gdyż jest to *ex definitione* gospodarka dwuszczeblowa [1]. Nad jednostkami gospodarującymi, będącymi aparatem wykonawczym, znajduje się szczebel centralny (dalej skrótowo Centrum). Centrum obejmuje takie instytucje, jak centralny organ planowania, komisje cen, ministerstwa itp. jednostki. Powołanie Centrum ma umożliwić ustalanie *ex ante* proporcji reprodukcji socjalistycznej i społecznego podziału pracy oraz zapewnienie podaży dóbr odpowiadającej potrzebom społeczeństwa. Wymaga to podejmowania określonych decyzji na szczeblu centralnym oraz podporządkowania celów poszczególnych przedsiębiorstw socjalistycznych celowi gospodarki narodowej

[1] Pominięto tu istnienie szczebli pośrednich, które zresztą można zaklasyfikować do szczebla centralnego lub wykonawczego.

jako całości. Stąd problemy mechanizmu funkcjonowania gospodarki socjalistycznej dzielimy na *problemy planowania i problemy zarządzania* [2].

W *sferze planowania* występuje problem podejmowania przez Centrum zespołu decyzji określających przyszłe stany gospodarki narodowej. Decyzje te są podejmowane na podstawie rachunku makroekonomicznego, a przyjmują postać planu ogólnonarodowego [por. 11].

W zależności od charakteru danych, na których opierają się podejmowane decyzje planistyczne oraz w zależności od horyzontu czasowego decyzji powstaje plan operatywny lub perspektywiczny [3]. Z dotychczasowych uwag wynika, że w sferze planowania musi występować centralizacja podstawowych decyzji. Tylko zespół decyzji podejmowanych w jednym ośrodku centralnym może zapewnić ich wzajemne zharmonizowanie oraz ich zgodność z interesem gospodarki narodowej jako całości.

Plan centralny nie może też powstać jako zespół decyzji obejmujący jedynie wielkości agregatowe o wewnętrznie nieokreślonej treści społeczno-ekonomicznej, które zostają skonkretyzowane przez jednostki aparatu wykonawczego, a następnie stale weryfikowane w praktyce, od której zbytnio się różni. Taki plan centralny nie spełnia wymagań wewnętrznej harmonii, zgodności z celami ogólnogospodarczymi, ani zachowania określonych relacji bilansowych.

W pracy przyjęto, że plan ogólnonarodowy jest zespołem decyzji planistycznych, wzajemnie uzgodnionych i obowiązujących Centrum do takiego działania za pomocą metod zarządzania, by jednostki aparatu wykonawczego postępowały zgodnie z jego postanowieniami.

Podejmowanie wszystkich decyzji planistycznych przez Centrum nie przesądza bynajmniej o roli jednostek wykonawczych w sferze budowy planu. Do podejmowania decyzji planistycznych Centrum musi dysponować odpowiednią ilością informacji. Głównymi dostarczycielami tych informacji są trzy grupy jednostek: instytuty naukowe pracujące nad prognozami rozwoju różnych dziedzin życia gospodarczego i społecznego oraz opracowujące techniczne współczynniki produkcji, gospodarstwa konsumenckie, przedsiębiorstwa. Ponadto ma miejsce przepływ informacji między poszczególnymi jednostkami organizacyjnymi zaliczanymi do Centrum.

Niezależnie od formy, jaką one przyjmują, informacje pochodzące z przedsiębiorstw są jedną z głównych pozycji, na których opierają się decyzje planistyczne Centrum. Duża ilość rzetelnych informacji otrzymywanych z aparatu wykonawczego wzbogacić może wiedzę Centrum i wpływać na podejmowanie decyzji odpowiadających realnie występującej sytuacji gospodarczej. Ponadto informacje te służyć muszą planowaniu i konstrukcji narzędzi zarządzania. Wydaje się, że w zależności od przyjętych rozwiązań przedsiębiorstwa mogą przyjąć postawę bierną lub czynną. W pierwszym wypadku gros informacji dostarczanych do Centrum składa się ze

[2] Podział ten w polskim piśmiennictwie ekonomicznym wprowadził A. Wakar [por. 214, 193].

[3] Szczegółowe rozważania na temat istoty planu perspektywicznego i operatywnego [por. 214].

sprawozdań z wykonania zadań planowych z poprzedniego okresu. Rzetelność tych informacji budzi zazwyczaj wątpliwości, zwłaszcza jeżeli się przyjmuje, że w sferze zarządzania przedsiębiorstwa są rozliczane ze stopnia wykonania tych zadań, nagradzane za ich wykonanie i przekroczenie, karane za ich niewykonanie. Dalszą informacją są projekty planów przedsiębiorstw łączone na szczeblach pośrednich aż do projektu planu branży i resortu. Przedsiębiorstwa opracowują je jednak, przy opisanych tu rozwiązaniach, głównie na podstawie bardzo szczegółowych informacji dostarczanych im właśnie przez Centrum. Projekty te są odzwierciedleniem wiadomości już przez nie posiadanych, wobec czego w niewielkim stopniu mogą się przyczynić do rozszerzenia wiedzy Centrum o procesach zachodzących w gospodarce narodowej.

Aktywna rola przedsiębiorstw w charakterze dostarczycieli informacji do planu ogólnonarodowego łączy się z systemami zarządzania dopuszczającymi sieć informacyjnych powiązań poziomych między jednostkami aparatu wykonawczego. Przedsiębiorstwa opracowują wówczas plany gospodarcze „dla siebie", nie będące wycinkiem planu-nakazu Centrum. Podstawą opracowania tych planów są oprócz informacji pionowych z Centrum, nie mających jednak charakteru nakazowo-dyrektywnego, informacje uzyskane przez nie, *poziomymi* kanałami informacyjnymi.

W związku z tym następuje zmiana koncepcji planowania. Planowanie bilansowo-rozdzielnikowe, połączone z nakazowym narzuceniem zadań planowych jednostkom wykonawczym, zostaje zastąpione poziomym ustalaniem więzi ekonomicznych między producentami a odbiorcami. Proces ten jest możliwy dzięki rozwojowi sił wytwórczych. Na skutek coraz to lepszego zaspokajania potrzeb w miejsce niedoborów charakterystycznych dla rynku dostawcy, pojawiają się nadmiary czynników wytwórczych i wyrobów, charakterystyczne dla rynku odbiorcy. Przedsiębiorstwa uzyskują dzięki istnieniu powiązań poziomych możliwości przesyłania do Centrum wzbogaconego serwisu informacyjnego, o potrzebach ich odbiorców i możliwościach dostawców.

W wyniku nierozliczania przedsiębiorstw w stosunku do wykonania planu-nakazu zanikają również występujące poprzednio nie zamierzone bodźce, nakłaniające do fałszowania informacji planistycznych, wobec czego w tymże serwisie informacyjnym mogą być również wiadomości o posiadanych przez przedsiębiorstwa rezerwach zdolności produkcyjnej. Z informacji takich Centrum wzbogaca swą wiedzę o zdolności wytwarzania aparatu gospodarczego, a więc o jego możliwościach, jego potrzebach i o istniejących powiązaniach gospodarczych między jednostkami szczebla wykonawczego. Jak to wynika z dotychczasowych uwag w sferze planowania zachodzi ciągły przepływ informacji z dołu do góry.

Druga grupa problemów wchodzących w skład mechanizmu funkcjonowania gospodarki socjalistycznej dotyczy *zarządzania przedsiębiorstwami* w toku wykonywania planu ogólnonarodowego. Centrum uruchamia narzędzia informujące przedsiębiorstwa o podjętych przez nie decyzjach planistycznych oraz narzędzia naprowadzające wykonawców na realizację zadań przypadających im w gospodarce narodowej. Jest to więc przepływ informacji z góry do dołu, który ma zapewnić zgodność

działania jednostek wykonawczych z interesem gospodarki narodowej jako całości. W sferze zarządzania zachodzi możliwość zastosowania różnych rozwiązań systemowych, opierających się na scentralizowanym lub zdecentralizowanym podejmowaniu decyzji gospodarczych. Wybór systemu zależy przy tym od wielu czynników, których szczegółowe omówienie nie należy do tematu pracy [4].

Poszczególne systemy zarządzania różnią się stopniem swobody podejmowania samodzielnych decyzji gospodarczych przez jednostki aparatu wykonawczego. Jako kryteria ustalające ten stopień można przyjąć:

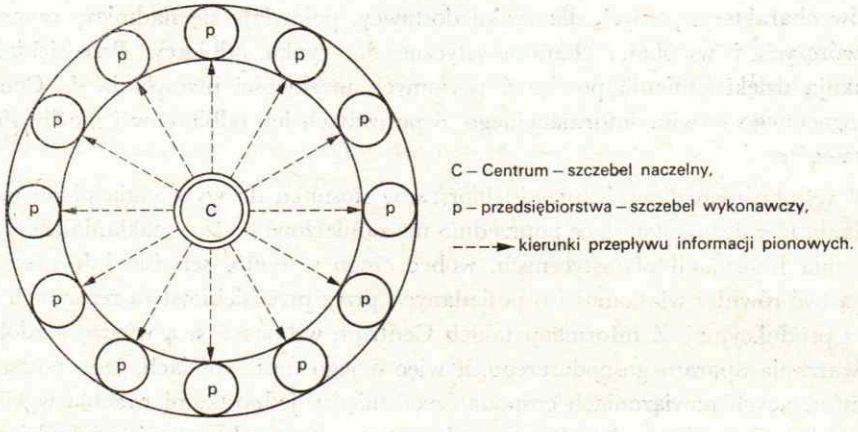
1) ważność decyzji gospodarczych podejmowanych przez jednostki aparatu wykonawczego,

2) rozbudowa powiązań poziomych między jednostkami tego szczebla,

3) rodzaje narzędzi, którymi posługuje się Centrum kierując postępowaniem przedsiębiorstw.

Nie ilość, lecz ważność decyzji gospodarczych podejmowanych przez przedsiębiorstwa określa stopień decentralizacji. Może on dotyczyć zarówno decyzji eksploatacyjnych, jak i inwestycyjnych, jednakże z zastrzeżeniem, że Centrum stosuje narzędzia zarządzania, które nie ograniczając formalnie przyznanego przedsiębiorstwom prawa do podejmowania decyzji, nie pozbawiają jednak Centrum możliwości kierowania tymi decyzjami.

W warunkach wysokiego stopnia centralizacji decyzji występują między poszczególnymi jednostkami wyłącznie powiązania pionowe. Oznacza to, że każda z nich

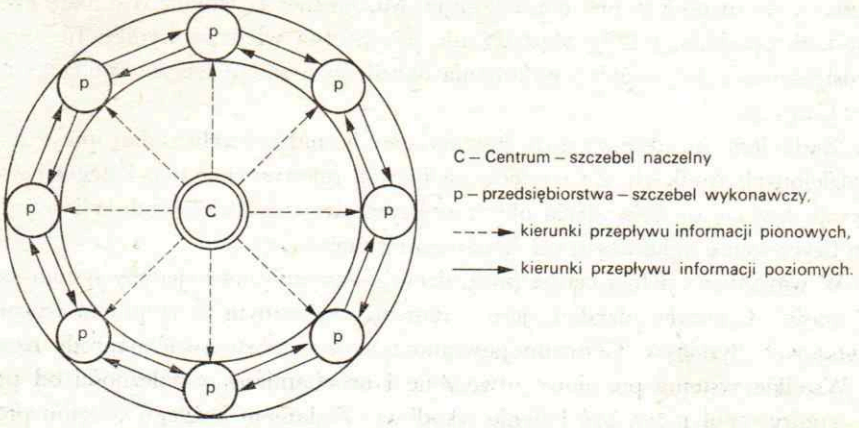


Rys. 1. Sieć powiązań pionowych w gospodarce socjalistycznej

kontaktuje się jedynie ze swoją jednostką nadrzędną. Te z kolei również mają tylko powiązania pionowe itd. aż do centralnego organu planowania włącznie (por. rys. 1). Piramidę zarządzania przedstawiono patrząc na nią niejako „z góry". Wierzchołkiem jest Centrum, a podstawą przedsiębiorstwa.

[4] Szczegółowe rozważania na ten temat znajdzie Czytelnik w pracy [por. 10].

Decentralizacja decyzji wymaga jednoczesnego umożliwienia przedsiębiorstwom wykonawczym przekazywania sobie nawzajem określonych informacji. Dzięki temu uzyskują one dane niezbędne do podejmowania samodzielnych decyzji gospodarczych. Stopień rozwoju powiązań poziomych świadczy o możliwości zdobywania na szczeblu wykonawczym danych niezbędnych w procesie decyzyjnym (por. rys. 2). Obok powiązań pionowych uwidoczniono również poziome.



Rys. 2. Sieć powiązań pionowych i poziomych w gospodarce socjalistycznej

Czynnikiem przesądzającym o decentralizacji decyzji są instrumenty, którymi posługuje się Centrum w sferze zarządzania. Istnieją bowiem instrumenty, które z natury swej przekreślają możliwość samodzielności decyzji przedsiębiorstw. Z kolei przy decentralizacji narzędzia muszą przedsiębiorstwa informować o preferencjach Centrum, nie ograniczając jednak ich samodzielności.

Za podstawę podziału systemów zarządzania przyjęto *formułę zarządzania gospodarką socjalistyczną* według A. Wakara: ceny — sposoby liczenia — bodźce [por. 194, s. 11]. Pierwszy jej człon obejmuje parametryczną część formuły, pozostałe są składnikami nieparametrycznymi. Jako parametry występują ceny w szerokim znaczeniu tego słowa. Pozostałe człony formuły stanowią dekodery informacji zaszyfrowanych w cenach transformujące je w bodźce. Pojęcie bodźców potraktowano tu szeroko, jako informację zawierającą motywację, a więc nakłaniającą decydującego do podejmowania określonej decyzji, pozostawiając jednak swobodę wyboru [por. 20, s. 11—17; 122, s. 59]. Tym różnią się bodźce od nakazów-dyrektyw, wymuszających określone postępowanie.

Stąd można rozróżnić następujące systemy zarządzania gospodarką społeczną:

a) system nieparametryczny dyrektywny,

b) system nieparametryczny niedyrektywny,

c) system parametryczny.

System nieparametryczny — dyrektywny charakteryzuje się następującymi cechami:

1. Wszystkie decyzje inwestycyjne i eksploatacyjne są podejmowane na szczeblu centralnym i przekazywane jednostkom wykonawczym za pomocą dyrektyw incy-

dentalnych (nakazów, zakazów, limitów ilościowych). Pole swobody przedsiębiorstwa ogranicza się do podejmowania decyzji, w jakiej kolejności i w jaki sposób najlepiej wykonać otrzymane nakazy. Postępowanie przedsiębiorstwa jest więc niejako wymuszone przez nacisk administracyjny.

2. Z zasady podejmowania wszystkich decyzji na szczeblu centralnym wynika bierna rola kategorii wartościowych. Nie są one dla przedsiębiorstw narzędziem wyboru, gdyż wyboru takiego one nie dokonują. Można mówić jedynie o funkcji ewidencyjno-kontrolnej [por. 187]. Stąd też nie jest istotna wielkość wyniku finansowego przedsiębiorstwa, lecz stopień wykonania określonych zadań rzeczowych nakazanych przez Centrum.

3. Zadaniem przedsiębiorstwa jest wykonanie nakazanych zadań przy danych, przydzielonych środkach. Ze względu na bierną, rejestracyjną rolę kategorii wartościowych dąży się do osiągnięcia określonej rzeczowej wielkości produkcji w jednostkach fizycznych o nakazanym wachlarzu asortymentowym.

4. W warunkach pełnej centralizacji decyzji ekonomicznych jedyny system zachęt, jaki może skutecznie działać, jest systemem powiązanym ze stopniem wykonania otrzymanych dyrektyw. Centrum powinno tym samym stosować nagrody uznaniowe. Wszelkie systemy premiowe utworzone i uruchamiane w zależności od przyjętych z góry reguł mogą być jedynie szkodliwe. Zadaniem każdego systemu premiowego jest bowiem stworzenie pewnego automatyzmu w ukierunkowaniu decyzji podejmowanych przez kierownictwo przedsiębiorstwa. Mechanizm taki jest przy ścisłej centralizacji zbędny, a może on ponadto nakłaniać do odmiennego postępowania niż nakazują dyrektywy incydentalne.

5. Kolejną cechą systemu dyrektywnego jest zasilanie przedsiębiorstw tylko w formie bezpłatnych, bezzwrotnych środków pochodzących ze źródeł budżetowych (Centrum) lub funduszów jednostek nadrzędnych. Sytuacja materialna, stopień wyposażenia przedsiębiorstwa w zasoby rzeczowe i finansowe nie może być uzależniony od wielkości utargu i wysokości zysku, jaki osiągnie przedsiębiorstwo w danym okresie. Jest to konsekwencją przesunięcia ośrodka decyzyjnego do Centrum, które ponosi „odpowiedzialność finansową" za skutki podjętych decyzji.

Wymienione cechy charakteryzują system zarządzania o całkowitym stopniu centralizacji decyzji. W sferze planowania odzwierciedla się on w biernej roli przedsiębiorstw w procesie dostarczania informacji do Centrum. System dyrektywny może wykazać wiele zalet lub wad, przy czym jego zalety występują najsilniej w okresie, gdy jest on dostosowany do istniejących warunków.

Przy pozostałych systemach zarządzania stworzono pewien system samoregulacji, pozwalający w warunkach decentralizacji decyzji na ich ukierunkowanie przez Centrum.

Jako cechy *systemu nieparametrycznego niedyrektywnego* można wymienić następujące:

1. Centrum oddziałuje na przedsiębiorstwa wyłącznie za pomocą aparatu narzędzi ekonomicznych tworząc względnie stały układ regulacji [5]. W zależności od kon-

[5] Pojęcie to wprowadził A. Wakar [por. 193, s. 50].

strukcji układu regulacji powstaje określone działanie stymulujące. Wpływa ono na ukierunkowanie decyzji podejmowanych przez kierownictwo przedsiębiorstw i pozwala zarazem kierownictwu na weryfikowanie podjętych decyzji. Na uwagę zasługuje, że decyzje te mogą być słuszne tylko w stosunku do informacji, którymi dysponuje kierownictwo na podstawie istniejącego układu regulacji. Stąd też każda zmiana sytuacji gospodarczej lub preferencji Centrum pociąga za sobą konieczność dokonywania zmian elementów układu regulacji w taki sposób, by jego działanie stymulujące odpowiadało nowej sytuacji. W miejsce dyrektyw incydentalnych wchodzą więc okresowo przeprowadzone zmiany systemu samoregulacji, tzn. sposobów liczenia formuły A. Wakara.

2. Mierniki oceny sprzężone z danym układem regulacji wyrażone są w jednostkach fizycznych lub wartościowych. Pierwsze z nich są najbardziej selektywne. Informacje cenowe są wówczas zneutralizowane, co może mieć miejsce przy zarządzaniu nieparametrycznym. Całkowita neutralizacja cen i oddziaływania kategorii wartościowych jest jednak niemożliwa, a nawet niecelowa. Przedsiębiorstwa mają pewien zakres samodzielności, muszą więc prowadzić własny rachunek ekonomiczny. Ponadto działa aktywnie kategoria rozrachunku gospodarczego oparta na kategoriach wartościowych. Wśród zadań premiowych występują na ogół mierniki wyrażone wartościowo. Pozwalają one bowiem objąć szereg zdarzeń gospodarczych niejednorodnych pod względem rzeczowym. Narzuca to na Centrum obowiązek zgrania trzech członów formuły (ceny — sposoby liczenia — bodźce). W przeciwnym wypadku powstają sprzeczności wewnątrz formuły.

3. Zadaniem przedsiębiorstwa jest wykonanie mierników oceny w wysokości określonej przez Centrum. Działają one jako zadania premiowe lub regulatory zasilania, tzn. determinują dopływ środków do funduszów bodźcowych lub funduszów przedsiębiorstw. Wykonanie wykraczające poza wielkości ustalone przez Centrum zapewnia wzrost uznania i zwiększone zasilanie funduszów i vice versa.

Działa tu więc pewien automatyzm, czyli został stworzony układ samoregulacji. Jest on zmieniany przez Centrum w zależności od zmian zachodzących w sytuacji gospodarczej i zmian jego własnych preferencji, stwarzając określone, względnie stałe reguły gry. Orientując się według nich kierownictwo przedsiębiorstwa dysponuje nie tylko aparatem niezbędnym do podejmowania samodzielnych decyzji, lecz pozwalającym ponadto na ich weryfikację. Tym samym zmiany dostosowawcze przedsiębiorstw odbywać się mogą szybciej, gdyż droga przepływu informacji zostaje skrócona. Przy zarządzaniu dyrektywnym, nie przewidującym istnienia układu samoregulacji, każdą decyzję podejmuje i weryfikuje Centrum. Tutaj rolę tę przejęły na siebie same przedsiębiorstwa. Druga płaszczyzna weryfikacyjna znajduje się nadal na szczeblu centralnym, gdyż Centrum musi sprawdzać, czy stworzony układ samoregulacji wywołuje pożądane decyzje i pożądaną działalność przedsiębiorstw. O ile wyniki weryfikacji są negatywne, Centrum zmienia, jak już wspomniano, dany układ regulacji.

4. W zakresie systemu zasilania wraz z wyposażeniem przedsiębiorstw w szerszy zakres swobody decyzji musi być zredukowane zasilanie bezzwrotne i bezpłatne ze

środków Centrum lub jednostki nadrzędnej. Natomiast zachodzi konieczność zwiększenia roli samofinansowania i samospłacania kredytów [6]. Konieczność samodzielnego wypracowania środków uruchamia w pełni bodźcowe oddziaływanie zasad rozrachunku gospodarczego. Ponadto musi istnieć możliwość wypracowania przez przedsiębiorstwo we własnym zakresie środków niezbędnych na finansowanie podjętych decyzji. W przeciwnym wypadku delegowane uprawnienia decyzyjne pozostają w zawieszeniu. Możliwość wprowadzenia w życie decyzji byłaby bowiem każdorazowo uzależniona od przyznania przez jednostkę nadrzędną lub Centrum odpowiednich środków finansowych, a tym samym te jednostki podejmowałyby faktycznie daną decyzję.

Systemem o najdalej posuniętej decentralizacji decyzji jest *system parametryczny*. Charakteryzuje się on następującymi cechami:

1. Wszystkie informacje o zmieniających się warunkach gospodarowania oraz o pożądanym przez Centrum postępowaniu przedsiębiorstwa otrzymują wyłącznie za pomocą parametrów. Pozostałe elementy układu regulacji są stałe. Jeżeli przedsiębiorstwo otrzymało sformułowaną przez Centrum funkcję celu, np. maksymalizację zysku, to w funkcji tej jako parametry występują zmienne niezależne od przedsiębiorstwa. Kształtuje je w sposób celowy Centrum zmieniając tym samym dane do rachunku ekonomicznego prowadzonego na szczeblu przedsiębiorstwa. Przez pojęcie parametrów rozumiemy oprócz cen czynników wytwórczych (maszyn, urządzeń, surowców, materiałów pomocniczych, siły roboczej) i wszystkich wyrobów końcowych każdego przedsiębiorstwa, również takie zmienne niezależne funkcji celu przedsiębiorstwa, jak stopa oprocentowania zasobów środków trwałych i obrotowych, stawki amortyzacyjne, oprocentowanie kredytów bankowych, renta gruntowa, stawki taryfowe jako elementy niezbędne do rachunku ekonomicznego na szczeblu przedsiębiorstwa. Do narzędzi zarządzania parametrycznego należą również wyceny zdarzeń gospodarczych przekazujące przedsiębiorstwom sygnały o zdarzeniach gospodarczych ocenianych pozytywnie lub negatywnie przez Centrum [7]. Dyskutowany jest również problem zaliczania do narzędzi tego typu stóp premiowania [8] i norm finansowych, zwłaszcza norm procentowych [9], które jednak — naszym zdaniem — stanowią narzędzia nieparametryczne — niedyrektywne.

2. Parametry muszą być elastycznym narzędziem przekazywania informacji. Wymaga to skonstruowania cen w sposób umożliwiający przekazywanie sygnałów o preferencjach Centrum oraz elastycznego ich uaktualnienia odpowiednio do zmian w warunkach gospodarowania [10].

---

[6] Pojęcie samospłacania wprowadził Z. Fedorowicz [por. 46].

[7] Pojęcie wyceny zdarzeń gospodarczych omawia J. Więckowski [por. 204].

[8] Za zaliczeniem stóp premiowania do narzędzi parametrycznych wypowiedzieli się U. Libura [por. 107 i 396] i A. Firlejczyk [por. 53]. Argumenty przez nich przytoczone nie przekonują jednak w pełni.

[9] Rozwiązanie takie zaproponowano w pracy [por. 143].

[10] Zwykle odrzuca się możliwość stosowania w gospodarce socjalistycznej giętkiego systemu cen (np. J. Lipiński w pracy [por. 108]), proponując wobec istotnych wad stałych cen stosowanie systemu względnie stałego. Pogląd ten wywodzi się z założenia, że wobec braku rynku

3. Przy zarządzaniu parametrycznym podstawowym miernikiem oceny musi być miernik syntetyczny, oparty na wyniku finansowym przedsiębiorstwa. Jest to zasadniczy warunek działania cen w systemie zarządzania. Tylko ten typ mierników jest jednocześnie skorelowany dodatnio z cenami wyrobów przedsiębiorstw i ujemnie z cenami czynników wytwórczych.

4. Silna rozbudowa zasad samofinansowania i samospłacania.

5. Istotnym warunkiem zarządzania parametrycznego jest, by zmiany cen występujące jako nosiciele informacji wpływały rzeczywiście na decyzje podejmowane przez przedsiębiorstwa. Istnieje jednak określony próg obojętności, poniżej którego zmiany cen są zbyt słabe, by wywołać jakąkolwiek reakcję ze strony przedsiębiorstw [11]. Zwiększenie elastyczności reakcji przedsiębiorstw na zmiany cen powinno nastąpić przez odpowiednie skonstruowanie pozostałych członów formuły zarządzania i warunków funkcjonowania przedsiębiorstw socjalistycznych. Bez spełnienia tego warunku nie może być wprowadzone zarządzanie parametryczne.

Ani system nieparametryczny niedyrektywny, ani parametryczny nie są wolne od wad. Wydaje się jednak, że występują one w sposób uniemożliwiający stosowanie tych systemów tylko wtedy, gdy nie są one dostosowane do warunków gospodarczych, społecznych i politycznych panujących w naszym kraju.

Przedstawiony przegląd możliwych rozwiązań systemowych w sferze planowania i sferze zarządzania nie wyczerpuje tematu [12]. Nie jest to zresztą możliwe w ramach niniejszego opracowania. Zadaniem przeprowadzonych rozważań było zapoznanie Czytelnika z możliwymi rozwiązaniami. Należy dodać, że żadnego z omawianych rozwiązań nie można zdyskwalifikować ani też uważać za uniwersalny we wszystkich warunkach gospodarowania. Ostateczny wybór systemu jest więc zadaniem Centrum.

W praktyce występują zazwyczaj *systemy mieszane*, składające się z elementów pochodzących z różnych systemów „czystych". Wyraża się nieraz przekonanie, że rozwiązania takie łączą zalety poszczególnych systemów, unikając jednocześnie ich wad. Z poglądem tym trudno się zgodzić w każdych warunkach. Każdy system „czysty" ma swoją wewnętrzną logikę wynikającą ze stosowanego aparatu narzędziowego. Jeżeli systemy mieszane powstają w sposób przypadkowy, przez dowolne łączenie składników różnych formuł, łatwo powstają w wyniku tego systemy wewnętrznie nie-

---

w gospodarce socjalistycznej nie mogą również występować zmiany cen. Ponadto wynika on z mieszania odrębnej problematyki cen operatywnych i cen dóbr konsumpcyjnych. Niewątpliwie słuszny jest pogląd, że w socjalizmie powinno się dążyć do stabilizacji cen na dobra konsumpcyjne, gdyż ułatwia to prowadzenie polityki kształtowania realnych dochodów ludności. Ceny operatywne mogą być względnie stałe tylko w systemach zarządzania, w których nie działają one w funkcji informacyjnej i w których nie wywierają żadnego wpływu na rachunek ekonomiczny przedsiębiorstw. Podkreśla to słusznie H. Fiszel [por. 52, s. 140 i n.]. Usztywniony system cen przy zarządzaniu parametrycznym uniemożliwiałby przekazywanie przedsiębiorstwom informacji odpowiadających zmiennym sytuacjom gospodarczym.

[11] Na zjawisko „wyciszenia" informacji zawartych w cenie zwrócił uwagę J. Więckowski [por. 204].

[12] Por. prace J. Zielińskiego [222], J. Beksiaka [15, 10] i K. Piotrowskiego [143].

zgodne, o sprzecznym działaniu narzędzi zarządzania właściwych różnym systemom. Rozwiązania takie należy odrzucać.

Nie wydaje się, by proces doskonalenia systemów funkcjonowania gospodarki socjalistycznej miał polegać na coraz to nowych próbach łączenia składników pochodzących z różnego arsenału narzędziowego. Celowe jest natomiast świadome podjęcie przez Centrum decyzji, który z „modeli czystych" najbardziej odpowiada osiągniętemu stanowi rozwojowemu sił wytwórczych, a następnie na konsekwentnym stosowaniu wybranego rozwiązania przy jednoczesnym zapewnieniu warunków jego sprawnego działania. Narzędzia nie należące do arsenału danego modelu mogą być stosowane tylko w tych zakresach, w których nie działają one sprzecznie z wybraną formułą zarządzania.

1.2. Rola informacji w funkcjonowaniu gospodarki socjalistycznej

W przeprowadzonych rozważaniach przedstawiono problemy mechanizmu funkcjonowania gospodarki socjalistycznej. Specyficzną cechą tego mechanizmu jest istnienie dwóch ośrodków decyzyjnych: centralnego, podejmującego decyzje makroekonomiczne oraz rozproszonych ośrodków na szczeblu wykonawczym, podejmujących decyzje mikroekonomiczne. Decyzje mikroekonomiczne powinny odpowiadać decyzjom szczebla centralnego.

Podejmowanie każdej decyzji gospodarczej jest uzależnione od dysponowania przez decydującego *niezbędnymi informacjami i odpowiednimi narzędziami liczenia.* Na podstawie posiadanych informacji przeprowadza on za pomocą tych narzędzi rachunek ekonomiczny, dostarczający danych co do możliwych wariantów wyboru. Od przyjętych narzędzi rachunku zależy w dużym stopniu jakość otrzymanych wyników. Determinują one również w pewnym stopniu rodzaj informacji niezbędnych do przeprowadzenia rachunku. Zarówno narzędzia rachunku, jak i informacje niezbędne do jego przeprowadzania zmieniają się w zależności od szczebla podejmującego decyzję. Można więc rozróżnić rachunek makro- i mikroekonomiczny (por. rozdz. 5). Tutaj uwaga zostanie skupiona na informacjach będących podstawą procesu decyzyjnego.

Według ogólnej definicji przez *pojęcie informacji* rozumie się zespół czynników zwiększających wiedzę jednostki o otaczającej ją rzeczywistości [por. 54, s. 37]. Zgodnie z cybernetyką informacje określa się jako treść zaczerpniętą ze świata zewnętrznego w procesie naszego dostosowywania się do niego i przystosowania do niego naszych zmysłów [por. 198, s. 18] lub jako wszelki sygnał, wszelki komunikat, wszelkie zezwolenie, wszelki nakaz i zakaz odnoszący się do pewnego układu, który albo otrzymuje informację, albo przekazuje informację, albo też otrzymuje i przekazuje informacje [por. 66, s. 22]. Przyjmując, że jednostki gospodarujące stanowią w ujęciu cybernetycznym układy względnie odosobnione [por. 65, s. 21], przedstawione definicje można odnosić również do informacji ekonomicznej. Przez pojęcie informacji ekonomicznej rozumie się wiadomości stanowiące wielkości o faktach i zjawiskach ekonomicznych, które występują w gospodarce światowej i krajowej oraz o podstawowych

ogniwach tej gospodarki, a więc przedsiębiorstwach (mikroinformacja). Na informację ekonomiczną składają się więc pojedyncze wiadomości (dane) o zdarzeniach, faktach i zjawiskach ekonomicznych, występujących w określonych organizmach gospodarczych, które są lub mogą być wykorzystane do zarządzania tymi organizmami [13].

Jako charakterystyczne *cechy informacji* można wymienić:

1) że jest ona czymś różnym od materii i energii, mimo że jest z nią związana,

2) może ona być przenoszona w czasie i przestrzeni i przekazywana za pomocą tzw. nośników informacji,

3) jest ona wyrażona przez każdą wiadomość; tak więc każda wiadomość jest abstrakcyjnym nośnikiem informacji,

4) spełnia ona swą rolę praktyczną wówczas, gdy kierowana jest od nadawcy do odbiorcy i gdy tenże może ją otrzymać [44, s. 27].

Informacje w zależności od treści, jakiej dotyczą, i zadań, które spełniają, można dzielić na różne rodzaje [por. 116, s. 28—32]. Można też przeprowadzić rozróżnienie między informacją *makroekonomiczną a mikroekonomiczną*. Pierwsze z nich to informacje o zagregowanych wielkościach, które charakteryzują zjawiska gospodarcze występujące w gospodarce krajowej i światowej. W gospodarce socjalistycznej makroinformacja wiąże się z problemami centralnego planowania i zarządzania gospodarką narodową. Z kolei mikroinformacja ekonomiczna obejmuje wszystkie dane o działalności określonego przedsiębiorstwa jako całości oraz o działalności jego poszczególnych komórek organizacyjnych. Można zatem przyjąć, że wszelkie dane dotyczące zdarzeń gospodarczych zachodzących wewnątrz przedsiębiorstwa, jak również dane dotyczące sytuacji w przedsiębiorstwach będących jego dostawcami i odbiorcami należą do mikroinformacji. Z kolei wszelkie dane, którymi rozporządza Centrum powstałe w zasadzie w wyniku zagregowania mikroinformacji, są makroinformacjami. Podział ten wynika z istnienia dwóch ośrodków decyzyjnych (Centrum i aparat wykonawczy) w gospodarce socjalistycznej.

Z punktu widzenia rozchodzenia się informacji można mówić o *informacji*:

a) otwartej,

b) adresowanej,

c) zaszyfrowanej-nie adresowanej,

d) zaszyfrowanej-adresowanej.

Informacje otwarte nie wymagają zastosowania dekoderów do ich rozszyfrowania. Adresowane są odniesione zawsze do konkretnego przedsiębiorstwa. Informacją zaszyfrowaną są parametry. Są one nie adresowane wówczas, gdy nie są przesyłane wyłącznie do konkretnych jednostek. Stopień, w jakim w gospodarce narodowej stosowane są informacje otwarte lub zaszyfrowane, zależy od przyjętego systemu zarządzania (por. pkt 1.1).

Informacje można również dzielić na:

---

[13] Por. Z. Messner [116, s. 26]. Przegląd definicji informacji ekonomicznych znajdzie Czytelnik w pracy E. Terebuchy [185, s. 15 i n.].

— pochodzące z zewnątrz danej jednostki i kierowane do niej (np. z Centrum do przedsiębiorstwa),

— pochodzące z jednostki i kierowane na zewnątrz (np. z danego przedsiębiorstwa do jego odbiorcy),

— informacje o całkowitym obiegu wewnątrz danej jednostki (dotyczą one cech zdarzeń gospodarczych zaszłych w samym przedsiębiorstwie a nie zgłaszanych żadnym innym instytucjom poza kierownictwem przedsiębiorstwa) [por. 54, s. 53]. Żadnemu rozsądnie decydującemu nie wystarczą wyłącznie informacje wewnętrzne. Musi on rozporządzać określonym zestawem informacji zewnętrznych. Zdarzenia gospodarcze zachodzące w danej jednostce i zachodzące w otoczeniu na skutek jej działalności są z kolei podstawą informacji emitowanej.

Informacje zewnętrzne mogą być skierowane z jednostek aparatu wykonawczego do ich jednostek nadrzędnych i do Centrum lub vice versa; jest to tzw. przepływ pionowy. Mogą też występować informacje przekazywane między jednostkami organizacyjnymi tego samego szczebla — są to przepływy poziome.

Istotny z punktu widzenia przeprowadzanych rozważań jest podział *informacji na prospektywne i retrospektywne*. Pierwsze z nich zawierają informacje o zaszłościach gospodarczych, które mają dopiero zajść w przyszłości i do których powstania się one niejednokrotnie przyczyniają. Formą informacji prospektywnej są np. dyrektywy administracyjne, wyzwalające określone postępowania przedsiębiorstwa, w wyniku którego powstają zdarzenia gospodarcze. Z kolei informacje retrospektywne zawierają dane o zdarzeniach gospodarczych zaszłych w przeszłości lub trwających obecnie. Są to np. sprawozdania z wykonania zadań planowych, ale też określona wielkość utargu jest informacją retrospektywną o wielkości sprzedanej produkcji i warunkach sprzedaży. Informacje retrospektywne są niejednokrotnie podstawą podejmowania decyzji Centrum, przyjmującej następnie postać informacji prospektywnej.

Pożyteczny wydaje się również podział informacji na *okresową* (periodyczną) i *zdarzeniową*. Pierwsze z nich są sporządzane w ściśle określonych, stałych terminach i obejmują ustalone z góry okresy. Informacje zdarzeniowe natomiast pojawiają się w związku z bieżąco występującymi zdarzeniami w sterowanym procesie.

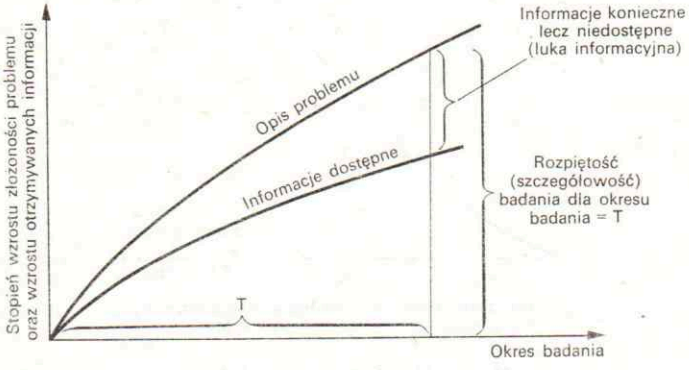
Podział ten wiąże się z kolejnym, na informacje *sformalizowane i niesformalizowane*. Pierwsza grupa obejmuje informacje mające określoną formę — np. formularz statystyczny. Informacja niesformalizowana jest najczęściej informacją zdarzeniową. Ani częstotliwość jej występowania, ani postać nie mają z góry określonego charakteru.

Z punktu widzenia mechanizmu funkcjonowania każdej gospodarki, a w szczególności socjalistycznej, istotne są takie cechy informacji, jak *szybkość przepływu*, jej *pełność i dostateczność* dla procesu decyzyjnego, *koszt* informacji, jej *rzetelność* i zabezpieczenie przed deformacją nie zamierzoną.

Przy każdym z wariantów rozwiązań w sferach planowania i zarządzania *szybkość przepływu* informacji nie może być obojętna. Centrum nie może podejmować trafnych decyzji planistycznych ani nie może sprawnie sterować działalnością przedsiębiorstw, o ile na skutek zbyt powolnego przepływu informacji nie ma ono uaktual-

nionej wiedzy o zachodzących procesach gospodarczych. Podobnie przedsiębiorstwa nie mogą elastycznie dostosowywać się do zmian zachodzących w sytuacji gospodarczej, o ile dysponują przestarzałymi informacjami. Można dodać, że przy systemie dyrektywnym największy nacisk musi być położony na szybkość przepływu informacji kanałem pionowym, gdyż w przeciwnym wypadku reakcje aparatu gospodarczego na zmiany w sytuacji gospodarczej są zbyt powolne i procesy dostosowawcze przebiegają z dużym opóźnieniem. Przy systemach opartych na decentralizacji powstaje problem szybkiego przepływu informacji kanałem poziomym, który wydaje się jednak niejednokrotnie łatwiejszy do rozwiązania, gdyż ilość informacji przepływających pomiędzy poszczególnymi kontrahentami nie wykazuje tego natężenia co przepływ pionowy. Wybór najodpowiedniejszej techniki przepływu informacji, zwiększenie szybkości przepływu w jej ramach i wreszcie zapobieganie „zatykaniu się" kanałów informacji — należą do najważniejszych spośród czynników determinujących prawidłowy przebieg procesu decyzyjnego.

Podejmowanie każdej decyzji, niezależnie od pozycji decydującego w hierarchii zarządzania, wymaga dysponowania odpowiednią liczbą informacji. Można przyjąć, że istnieje ilość gwarantująca pełną wiedzę i wykluczająca tym samym wszelką niepewność. W rzeczywistości występują zwykle sytuacje, w których informacja posiadana odbiega od informacji pełnej. Wynika to choćby z niemożliwości otrzymania informacji o przyszłym przebiegu procesów gospodarczych. Powstaje wtedy *luka informacyjna* [por. 54, s. 42; por. rys. 3]. Nie może ona przekroczyć pewnej wartości progowej, poza którą decyzja zostałaby podjęta w warunkach pełnej niewiedzy.

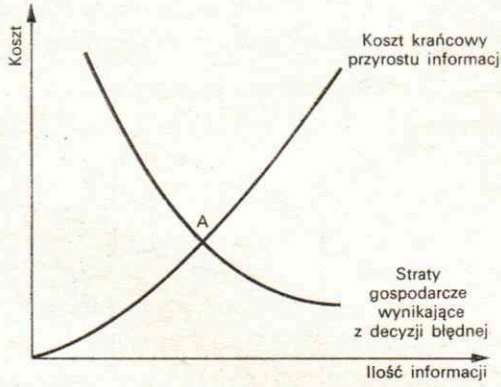


Rys. 3. Luka informacyjna

Poniżej tej wartości luka informacyjna nie uniemożliwia podejmowania decyzji, nastąpi to jednak w warunkach niepewności, w wyniku czego powstaje problem ryzyka gospodarczego. Jest ono odmienne przy decyzjach podjętych przez Centrum i odmienne przy decyzjach mikroekonomicznych. Skutki błędnej decyzji podjętej przez Centrum mogą w silnym stopniu zaciążyć na przebiegu procesów gospodarczych w całym kraju. Błędne decyzje mikroekonomiczne mają zawsze, nawet przy uwzględnieniu wzajemnego powiązania przedsiębiorstw, charakter „lokalny", są łatwiejsze do zwalczania, choć zawsze powodują powstanie strat gospodarczych.

Osiągnięcie informacji pełnej jest właściwie niemożliwe. Stąd nie sposób zupełnie likwidować lukę informacyjną. Należy natomiast dążyć do jej minimalizacji, by zapewnić decydującemu dysponowanie suboptymalną ilością informacji. W miarę zmniejszania luki każdy dalszy przyrost informacji jest okupowany coraz to większymi kosztami. Przyrost wiedzy, przy której nastąpi podjęcie decyzji, jest z kolei coraz mniejszy. Poniesienie dalszych kosztów staje się więc od pewnego momentu nieopłacalne. Dla każdego szczebla decyzyjnego i dla każdej decyzji można określić pewną optymalną ilość informacji, przy której ryzyko gospodarcze jest sprowadzone do granic uzasadnionych, a stopień prawdopodobieństwa popełnienia błędu wystarczająco niski. Niewątpliwie stawiane postulaty muszą być ostrzejsze, jeśli chodzi o decyzje silnie oddziałujące na gospodarkę narodową (np. istotne decyzje inwestycyjne).

Problem luki informacyjnej łączy się z problemem *uzasadnionej wielkości kosztów* poniesionych na sporządzenie i przesyłanie informacji. Jak już wskazano, należy uznać za uzasadnione koszty poniesione przy sprowadzaniu luki informacyjnej poniżej wartości progowej uniemożliwiającej podjęcie decyzji. Z drugiej strony, należy ich wysokość ograniczyć z chwilą, gdy osiągnięto suboptymalną ilość informacji. Ustalenie granicy, do której należy zwiększyć ilość informacji, można wyjaśnić wykorzystując pojęcie *kosztów krańcowych informacji*; są one stosunkiem przyrostu



A – punkt równowagi, wyznaczający najkorzystniejszą kombinację ilości informacji i jej kosztów

Rys. 4. Zależność między ilością informacji a jej kosztami

kosztów poniesionych na uzyskanie informacji do przyrostu ilości informacji. Wydaje się, że punkt przecięcia krzywej kosztów krańcowych informacji z krzywą strat powstających w wyniku podjęcia decyzji przy stanie niewiedzy, wyznacza punkt równowagi (por. rys. 4).

Istnieją trudności przy określaniu *ex ante* strat na skutek decyzji błędnej [por. 54, s. 66]. Wydaje się, że z pewną niedokładnością można jednak dla różnych grup decyzji ustalić, jakie powstają straty dla gospodarki narodowej z chwilą wprowa-

dzenia w życie błędnej decyzji [14]. Trudności powstające przy tym rachunku nie wydają się nie do pokonania. Bez dokładnego określenia punktu równowagi nie byłoby pewności, czy koszt informacji nie jest zbyt duży w stosunku do korzyści i czy istnieje możliwość i celowość dalszego zmniejszenia luki informacyjnej. Metody istniejące nie rozwiązują tego problemu [15].

Podobne rozpoznanie należy przeprowadzić dla kosztów związanych ze zwiększeniem szybkości przepływu informacji. Opóźniona informacja jest bezużyteczna. Przyspieszenie przepływu zmniejsza lukę informacyjną. Punkt określający, do jakiego stopnia opłacalne jest poniesienie zwiększonych kosztów związanych ze zwiększeniem szybkości przepływu, można wyznaczyć w sposób podobny do już omówionego.

Oprócz ilości i szybkości istotna jest *rzetelność* i *prawdziwość* informacji. Wszelkie decyzje, nawet podejmowane na podstawie najnowocześniejszych metod matematycznych są słuszne tylko w stosunku do danych wyjściowych. Nieprawdziwe dane dają odpowiednio błędny wynik. W praktyce występuje wiele takich sytuacji. Powiązanie bodźców materialnych (np. premii) ze stopniem wykonania zadań planowych zachęca przedsiębiorstwa do prowadzenia walki o niski plan. Informacje dostarczane przez przedsiębiorstwa do Centrum są więc fałszowane. W miarę wzrostu aktywnej roli przedsiębiorstw w procesie budowy planu ogólnonarodowego wpływ nieprawdziwej informacji na plan ogólnonarodowy wzrasta. Okazuje się więc, że w takiej sytuacji korzystniejsze jest ograniczenie tego wpływu. To samo odnosi się również do informacji obiegających wewnątrz przedsiębiorstw, wewnątrz kombinatów, zjednoczeń. W związku z tym najprostsza i na pozór najpraktyczniejsza baza odniesienia mierników powiązanych z systemem bodźców materialnych wpływa w sposób zdecydowanie ujemny na jakość przekazywanych informacji. Sytuacji takich jest więcej, gdyż niektóre zmodyfikowane formy baz odniesienia mierników oceny stwarzają podobne sytuacje [16]. Widać więc, że istnieje ścisłe powiązanie między aparatem narzędziowym motywującym kierownictwo i załogą przedsiębiorstw w sferach planowania i zarządzania z jednej strony a rzetelnością informacji dostarczanych do Centrum lub do jednostki nadrzędnej, albo wreszcie do kierownictwa — z drugiej.

Należy dodać, że nieprawdziwość informacji nie zawsze wynika z nierzetelności i świadomego jej sfałszowania. Może również nastąpić zdeformowanie informacji w wyniku różnych okoliczności nie będących objawem złej woli. Do najczęstszych sytuacji zaliczyć tu można błędne rozszyfrowanie lub dezagregowanie informacji

---

[14] Grupami takimi mogą być decyzje inwestycyjne podejmowane przez Centrum, decyzje eksploatacyjne w zakresie asortymentu produkcji podjęte przez dane przedsiębiorstwo itp.

[15] Przeprowadzenie takiego rachunku wskazywałoby m.in. niewątpliwie, że wysokie koszty ponoszone obecnie na sporządzanie sformalizowanej sprawozdawczości okresowej nie są uzasadnione poprawą stanu wiedzy Centrum i zmniejszeniem luki informacyjnej występującej przy podejmowaniu decyzji przez Centrum.

[16] Wpływ taki wywierają np. wskaźniki dyrektywne ustalane przez jednostkę nadrzędną głównie na podstawie wyników osiągniętych w roku poprzednim. W konsekwencji przedsiębiorstwo walcząc o „dogodny" wskaźnik dyrektywny fałszuje informację w tym kierunku, by wyniki obecnie osiągane nie były „zbyt dobre".

otrzymanej z Centrum lub jednostki nadrzędnej, błędną wykładnię aktów normatywnych, pomyłki zachodzące w czasie ustalania danych do sprawozdawczości, błędy rachunkowe, błędy wynikające z operowania wielkościami średnimi i liczne inne. Wydaje się, że duża część z nich ma charakter subiektywny i może być zwalczana przez większe zadbanie pracowników i pełniejsze kwalifikacje kadry kierowniczej oraz wreszcie przez usprawnienie procesu przepływu informacji, zmniejszenie informacji do ilości uzasadnionej itp. posunięcia. Inne wiążą się z systemami planowania i zarządzania, ze stosowanym aparatem narzędziowym.

Z przeprowadzonych rozważań wynika, że rola informacji w procesie decyzyjnym zależy od spełnienia postulatów szybkości przepływu i pełności informacji, przy danych kosztach oraz od jej prawdziwości i rzetelności. Z przedstawionych podziałów informacji wynika, że rola informacji i jej rodzaj zależy od szczebla w hierarchii gospodarczej zajmowanego przez decydującego, od sfery której dotyczy (planowanie lub zarządzanie), oraz od przyjętych rozwiązań systemowych w tych sferach, jak również od charakteru zdarzeń gospodarczych, których ona dotyczy.

1.3. Sieć przepływu informacji

W procesie zarządzania przedsiębiorstwami socjalistycznymi można rozróżnić *dwa kanały przepływu informacji o podstawowym znaczeniu. Są to kanały pionowe i poziome*. Pierwsze z nich przebiegają w relacji Centrum—przedsiębiorstwa i vice versa. W zależności od tego, czy rozpatruje się strukturę dwuszczeblową, czy wieloszczeblową gospodarki narodowej, kanał pionowy skraca się lub wydłuża przechodząc przez zmienną ilość jednostek na poszczególnych szczeblach hierarchii zarządzania. Przy bardzo złożonej strukturze mogą to być przedsiębiorstwa (zakłady) — centrala kombinatu — centrala zjednoczenia — ministerstwo — centralny organ planowania [17]. Tak złożona hierarchia znacznie wydłuża pionowy kanał informacji.

Na rysunku 1 przedstawiliśmy uproszczoną sieć pionowych kanałów informacji. Centrum podporządkowano bezpośrednio jednostki aparatu wykonawczego, czyli przedsiębiorstwa; nie przedstawiono natomiast informacyjnych kanałów poziomych.

Kanały poziome przebiegają z kolei pomiędzy jednostkami położonymi na tym samym szczeblu hierarchii zarządzania (por. rys. 2). Im bardziej jest złożona hierarchia, tym więcej może być szczebli powiązań poziomych. Na rysunku 2 uwidoczniono też tylko jeden rodzaj kanałów poziomych i również przyjęto dla uproszczenia strukturę dwuszczeblową (Centrum — aparat wykonawczy). Przepływ informacji między organami Centrum (np. między departamentami ministerstw, między ministerstwami, między nimi a centralnym organem planowania itd.) potraktowano jako przepływy wewnętrzne.

Podobnego uproszczenia nie można jednak przyjąć, jeśli chodzi o aparat wykonawczy. Zakładając nawet, że jest to aparat o strukturze jednoszczeblowej, należy uznać, że przypływy informacji między jednostkami aparatu wykonawczego mają

---

[17] Na temat struktury wieloszczeblowej por. rozdział 8.

charakter przepływów zewnętrznych. Wewnętrzne przepływy mają więc miejsce tylko w ramach przedsiębiorstw. Jak na wstępie rozdziału zaznaczono, stopień rozbudowy powiązań poziomych między jednostkami aparatu wykonawczego zależy od stopnia decentralizacji decyzji. Rozpatrując problemy związane z poziomym przepływem informacji należy więc założyć, że istnieje system zarządzania o odpowiednim stopniu decentralizacji (tzn. system nieparametryczny niedyrektywny lub parametryczny). Na rysunku 2 przedstawiliśmy sieć powiązań poziomych między jednostkami aparatu wykonawczego. W celu zwiększenia przejrzystości pominięto zwrotne sprzężenia informacyjne w każdej poszczególnej jednostce (tzn. przepływy wewnętrzne).

Szczegółowa analiza kanałów informacji i rodzajów przekazywanych nimi informacji zostanie przeprowadzona kolejno dla kanału informacji w relacji aparat wykonawczy — Centrum z podziałem na sferę centralnego planowania i zarządzania wykonawcami, dla kanału Centrum — aparat wykonawczy i dla kanału przedsiębiorstwo — przedsiębiorstwo, z podziałem na informacje służące przedsiębiorstwom do podejmowania ich decyzji planistycznych oraz do podejmowania decyzji bieżących.

Centrum podejmując decyzje dotyczące planu ogólnonarodowego musi rozporządzać informacjami makroekonomicznymi, dotyczącymi wielkości posiadanych zasobów czynników wytwórczych i zdolności produkcyjnej przedsiębiorstw, dotyczących możliwych do zastosowania technicznych współczynników produkcji i współczynników inwestycyjnych oraz dotyczących potrzeb konsumpcyjnych społeczeństwa. Informacje o potrzebach konsumpcyjnych otrzymuje Centrum z przedsiębiorstw handlowych oraz z instytutów badających gospodarstwa konsumenckie. Gospodarstwa te ustalają preferencje konsumentów oraz sporządzają na podstawie ekstrapolacji trendu rozwoju ludności prognozy o przyszłym obrazie potrzeb konsumpcyjnych. Pozostałe informacje dostarczają przedsiębiorstwa, biura projektowe i odpowiednie instytuty naukowo-badawcze [18].

Oprócz wymienionych informacji zewnętrznych mają miejsce przepływy wewnętrzne między organami Centrum, które zgodnie z poprzednio przyjętym założeniem pominięto. Większość informacji, którymi dysponuje Centrum, ma charakter:

— sformalizowany — gdyż mają one postać określonych dokumentów,

— adresowany — gdyż są to informacje otwarte, przesyłane za pośrednictwem kanału pionowego do Centrum.

Rodzaj informacji zależy z kolei od rozwiązań systemowych przyjętych w sferze planowania. Przy biernej roli przedsiębiorstw w sferze planowania dominują bowiem informacje retrospektywne (sprawozdawczość), przy roli czynnej rośnie natomiast

---

[18] Zakładając dla uproszczenia istnienie gospodarki zamkniętej, abstrahowano od informacji dotyczących trendów charakteryzujących rynek światowy, rzutujących na możliwości eksportu i importu, informacji z zakresu kursów walutowych, *terms of trade* itp., którymi również musi dysponować Centrum.

ranga i udział informacji prospektywnej [19]. Ze względu na fakt, że proces podejmowania decyzji planistycznych ma charakter ciągły, również nieprzerwany musi być napływ informacji [20].

W toku wykonywania planu ogólnonarodowego Centrum otrzymuje od aparatu wykonawczego informacje charakteryzujące stopień, w jakim przedsiębiorstwa wykonują zadania przypadające im z racji ich miejsca w gospodarce narodowej oraz stopień zaspokojenia potrzeb społeczeństwa w wyniku wykonywania decyzji podejmowanych przez Centrum. Informacje te charakteryzują więc aktualnie istniejącą sytuację gospodarczą. Służą one Centrum do ustalenia stopnia zgodności działalności przedsiębiorstw z jego preferencjami oraz do ustalenia stopnia celowości uprzednio przez niego podjętych decyzji. Jeśli wyniki tej weryfikacji Centrum uważa za negatywne, podejmuje ono odpowiednie kroki zaradcze, tzn. uruchamia strumień dodatkowych informacji do przedsiębiorstw, wywołujących decyzje zmieniające ich postępowanie.

Suma informacji dostarczanych przez poszczególne przedsiębiorstwa jest informacją makroekonomiczną, pomimo że każda z nich dotyczy wyłącznie zdarzeń gospodarczych zachodzących w skali mikroekonomicznej. Większość z nich ma charakter retrospektywny, gdyż dotyczą one zdarzeń już zaszłych. Mogą też występować informacje mające charakter prospektywny. Ich ilość zwiększa się w systemach dopuszczających określony stopień samodzielności decyzji, o ile przedsiębiorstwa informują o swoich zamierzeniach na przyszłość. Źródłem informacji przesyłanych do Centrum jest informacja wewnętrzna przedsiębiorstw, a przy systemach przewidujących powiązania poziome również informacje zewnętrzne (dostawcy, odbiorcy). Informacje mają charakter otwarty, adresowany lub zaszyfrowany, tzn. powstają dzięki obserwacji kształtowania się parametrów. Przykładowo narzędziem zarządzania parametrycznego jest oprocentowanie kredytów bankowych. Jeżeli przedsiębiorstwo pobierać musi kredyty bankowe o wyższej, karnej stopie procentowej, jest to dla Centrum informacja, że w przedsiębiorstwie tym zachodzą zdarzenia gospodarcze oceniane przez nie negatywnie.

Na uwagę zasługuje fakt, że sam typ informacji w różnym stopniu obciąża kanał pionowy, którym przekazywane są informacje z przedsiębiorstw do Centrum. Zależy to od przyjętego systemu zarządzania. Przy zarządzaniu dyrektywnym występuje przepływ silnego strumienia informacji. Tu bowiem Centrum musi rozporządzać szczegółowymi meldunkami o stopniu wykonania każdego z nakazów i zakazów, zanim może ono wydać następne. Grozi to „zatykaniem" kanałów informacji, zwolnionym przepływem, większą możliwością deformacji. Występują również bardzo wysokie koszty przekazywania i przetwarzania informacji. Z kolei przy pozostałych systemach przepływy informacji mogą być rzadsze, gdyż ich „pojemność" jest więk-

[19] Opracowanie prospektywnych informacji planistycznych przez przedsiębiorstwa wiąże się z istnieniem kanałów poziomych, przez które przedsiębiorstwo zdobywa informacje co do przyszłych dostaw i przyszłych zamówień odbiorców.

[20] Wymaganie to nie było spełnione w obowiązującym dotychczas systemie planowania ogólnonarodowego. Plan miał tu charakter jednorazowo sporządzanego dokumentu, wobec czego informacje planistyczne przedsiębiorstw nadsyłano do Centrum okresowo.

sza. Służą one do przeprowadzania weryfikacji na szczeblu Centrum, w wyniku której zostanie podjęta decyzja odnośnie do kształtowania układu regulacji. W obu tych systemach większość informacji wynika z obserwacji osiągniętych wielkości mierników ocen przedsiębiorstwa i obserwacji kształtowania się parametrów.

W omawianym kanale informacyjnym (przedsiębiorstwa—Centrum) występują zarówno informacje periodyczne i sformalizowane (np. sprawozdawczość okresowa), jak też informacje zdarzeniowe, częściej niesformalizowane (np. rozmowa telefoniczna, narady).

Przedsiębiorstwa otrzymują przez *kanał pionowy* informacje mikroekonomiczne, zewnętrzne. Mogą one być podstawą decyzji planistycznych podejmowanych przez przedsiębiorstwa lub decyzji bieżących. Mogą też być wykorzystane jednocześnie, w jednym i w drugim procesie decyzyjnym. Informacje te mogą mieć charakter otwarty (wskaźniki dyrektywne) lub zaszyfrowany (np. ceny wyrobów produkowanych przez dane przedsiębiorstwo). Jeśli chodzi o przepływ informacji adresowanej, to wymagania są duże pod adresem przepustowości kanału pionowego, gdyż muszą być one skierowane osobno do każdego z przedsiębiorstw, którego dotyczą.

Parametry są emitowane bez konkretnego adresata, a są one rozszyfrowywane przez jednostki wyposażone w odpowiednie dekodery (np. w postaci przepisów premiowania). Jeden parametr służyć może jako informacja dla wielu przedsiębiorstw. Ułatwia to i przyspiesza przepływ informacji parametrycznych i wydaje się również obniżać koszty ich przepływu. Informacje mogą mieć charakter prospektywny i retrospektywny. W zasadzie są to informacje zdarzeniowe [21]. Okresy ich przekazywania nie mogą być sztywnie ustalone, gdyż wynikają one z powstających aktualnie potrzeb. Nie wyklucza to jednak również stosowania informacji okresowych, dla powtarzających się zdarzeń w okresach *ex ante* znanych. Mogą one mieć charakter sformalizowanych dokumentów (np. zmiana zadań premiowych) lub niesformalizowanych. W zależności od stosowanego systemu zarządzania przeważają informacje otwarte lub zaszyfrowane. Najsilniejszy strumień informacji otwartej występuje przy zarządzaniu dyrektywnym. Regulując za pomocą dyrektyw incydentalnych działalność przedsiębiorstw, Centrum musi stosować dużą częstotliwość tych ingerencji. Stąd możliwość przeciążenia kanałów pionowych, ich „zatykanie", opóźnienie przepływu informacji.

Przy zarządzaniu nieparametrycznym niedyrektywnym przepływy informacji otwartych dotyczą zmian systemów pobudzania lub systemów zasilania. Przepływy te na skutek istnienia układu regulacji na szczeblu przedsiębiorstw mogą być rzadsze. Przy zbyt rzadkich zmianach wspomnianych składników układu regulacji jego oddziaływanie stymulacyjne może być zdezaktualizowane, tzn. nie odpowiada zmienionej sytuacji gospodarczej. O ile z kolei zmiany przeprowadzane są zbyt często, trudno jeszcze mówić o układzie regulacji, gdyż występują zjawiska zbliżone do systemu dyrektywnego.

---

[21] Stosowanie informacji okresowych, specjalnie do budowy planu przedsiębiorstw występuje wówczas, gdy plan ogólnonarodowy ma charakter dokumentu — nakazu dla wykonawców. Świadczy to o zbiurokratyzowaniu i usztywnieniu procesu planowania.

W związku z tym najkorzystniejsze wydaje się zastosowanie informacji typu parametrycznego. Nie obciążają one bowiem kanału pionowego w tym stopniu, w jakim ma to miejsce przy przepływie informacji adresowanych do każdego przedsiębiorstwa. Może więc nastąpić przyspieszenie przepływu informacji i obniżenie kosztu, przy jednoczesnym stosowaniu dużej ilości informacji zaszyfrowanych. Niebezpieczeństwo występujące przy stosowaniu informacji zaszyfrowanych, nie adresowanych, polega na możliwości ich błędnego rozszyfrowania przez kierownictwo jednostek wykonawczych [22].

Przy systemie dyrektywnym występują *wyłącznie* już omówione *pionowe kanały informacji*. Również wszystkie informacje o możliwościach produkcyjnych dostawców i żądaniach odbiorców otrzymują przedsiębiorstwa wyłącznie kanałem pionowym za pośrednictwem Centrum. Przy dużej sprawności działania organów Centrum może to gwarantować doskonałą koordynację posunięć poszczególnych jednostek gospodarujących, dzięki zharmonizowaniu wszystkich informacji. Z doświadczenia wynika jednak, że przeważnie tak nie jest. Informacje przesyłane do przedsiębiorstw przez różne organy Centrum są często rozbieżne, przeciwstawne, wykluczające się nawzajem. Ponadto na skutek silnego strumienia przepływu informacji przesyłanych w postaci adresowanej w relacji Centrum—przedsiębiorstwa i przedsiębiorstwa—Centrum możliwe jest przeciążenie kanału pionowego. Opóźniony zostanie przepływ informacji, są one niepełne, łatwo ulegają deformacjom. Reakcje aparatu gospodarczego na zmiany sytuacji gospodarczej są powolne i niedokładne. Koszty informacji są olbrzymie, a każda próba usprawnienia ich przepływu zwiększa je w znacznym stopniu.

Odciążenie pionowych kanałów informacji nastąpić może tylko przez stosowanie decentralizacji, gwarantującej oprócz przepływu parametrów w kanałach pionowych, przepływy informacji w kanałach poziomych. Są to zawsze informacje mikroekonomiczne. Służą one przedsiębiorstwom do budowy ich planu gospodarczego i wówczas mają charakter okresowy i sformalizowany (np. umowy). Mogą też służyć podejmowaniu decyzji bieżących, wykonawczych. Wówczas przeważają informacje zdarzeniowe przy dużym udziale informacji niesformalizowanych (np. konferencje). W obu grupach mogą występować zarówno informacje otwarte, jak i zaszyfrowane. Informacje zaszyfrowane występują, gdy niektóre parametry (ceny) zostają ustalone drogą negocjacji między dostawcami a odbiorcami [23]. Również część wycen zdarzeń gospodarczych może mieć charakter informacji poziomych.

Informacje poziome mogą być w równym stopniu informacjami prospektywnymi, jak i retrospektywnymi. Pierwsze są informacjami o zamierzeniach jednostek gospodarujących, np. zamiar produkowania określonego asortymentu wyrobów lub zamówienia na określony asortyment wyrobów. Drugie informują o zdarzeniach już zaszłych, jak np. powiadomienie klienta o wysłaniu kolejnej dostawy. Istnienie poziomych kanałów informacji przyczynia się do powstania nowych kosztów infor-

[22] Stąd istotna jest rola wysokich kwalifikacji kadry kierowniczej przedsiębiorstw.

[23] Według poczynionych propozycji ceny negocjowane mają spełniać rosnącą rolę [por. 84].

macji. Muszą one znaleźć uzasadnienie w obniżeniu kosztów informacji pionowych oraz w znacznym przyspieszeniu i uściśleniu reakcji aparatu gospodarczego. Efekty gospodarcze wynikające stąd są trudno mierzalne. Jednakże rachunek taki należałoby przeprowadzać, ze względu na zbadanie efektywności poziomych kanałów. W przeciwnym razie uruchomienie nowych kanałów informacji oprócz pionowych jest bezsensowne, a może się nawet okazać szkodliwe.

Niezależnie od informacji zewnętrznych i niezależnie od stosowanych rozwiązań systemowych, występują informacje wewnętrzne. Są one przekazywane między organami Centrum i między poszczególnymi komórkami każdego przedsiębiorstwa. Są to bądź informacje makro-, bądź mikroekonomiczne. Służą one, oprócz informacji zewnętrznych, podejmowaniu decyzji. Ponadto są one niejednokrotnie podstawą sporządzania informacji wysyłanych z danej jednostki. Na szczeblu przedsiębiorstw występują wyłącznie informacje otwarte, na szczeblu Centrum otwarte lub zaszyfrowane (parametry) [24]. Na obu szczeblach informacje te mogą mieć charakter prospektywny i retrospektywny, okresowy i zdarzeniowy oraz sformalizowany i niesformalizowany. Analiza kanałów informacji wewnętrznej nie należy do tematu tego rozdziału.

---

[24] Wynika to z faktu, że założono, iż przepływ informacji między organami Centrum ma charakter wewnętrzny. W rzeczywistości przepływ ten ma charakter zewnętrzny, co umożliwia stosowanie parametrów. Przepływ wewnątrz jednej jednostki wchodzącej w skład Centrum (np. w ramach jednego ministerstwa) ma wyłącznie charakter otwarty.

2

KOMPUTERY JAKO NARZĘDZIE OBLICZEŃ EKONOMICZNYCH

2.1. Rozwój techniki opracowywania informacji

Wszystkie rodzaje współdziałania, zachodzące w jednostkach gospodarczych w toku realizacji określonych zadań, wymagają informacji. Zachodzi więc również stała potrzeba ich uzyskiwania.

Rozpatrzmy ten związek na przykładzie przedsiębiorstwa, podstawowego ogniwa procesu wytwórczego całej gospodarki.

Każdy pracownik chcąc wykonać jakiekolwiek zadanie, musi mieć nie tylko pewną dozę własnych wiadomości i doświadczeń, lecz również dodatkowe dane od współpracowników. Im więcej szczebli występuje w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa, im bardziej rozgałęziona jest ta struktura, tym bardziej skomplikowane są kanały przepływu informacji. W takim wypadku podstawową czynnością staje się selekcja informacji przekazywanych kolejno przez poszczególne instancje: od najbardziej szczegółowych informacji, potrzebnych na najniższych szczeblach, do informacji syntetycznych, docierających do naczelnego szczebla zarządzania przedsiębiorstwem — dyrektora.

Już z tego krótkiego wywodu wynika wyraźnie potrzeba *wielostronnego, stałego opracowywania informacji* w przedsiębiorstwie. Obraz ten stanie się jeszcze bardziej

jasny, gdy weźmie się pod uwagę fakt, iż przedsiębiorstwa nie są jednostkami wyizolowanymi, lecz żywymi komórkami złożonego organizmu, jakim jest gospodarka narodowa. Wchodzą one bowiem w określone powiązania gospodarcze, zarówno w układzie poziomym (między sobą), jak i w układzie pionowym (np. z jednostkami kontrolującymi działalność, z instytucjami lub urzędami centralnymi). Tym powiązaniom towarzyszą nieodłącznie *strumienie informacji*. Kanały przepływu tych strumieni tworzą swego rodzaju sieć o nieregularnym splocie. Aby świadomie kierować tym przepływem, wielokrotnie w różnych węzłach tej sieci zachodzi potrzeba odpowiedniego, dalszego opracowania, *przetworzenia* tych informacji (danych) [1].

Opracowanie informacji realizuje się zazwyczaj za pomocą takich czynności, jak: sortowanie, obliczanie, kumulowanie, porównywanie i analizowanie.

Sortowanie — to porządkowanie lub wybieranie danych. Przyjmując jako kryterium wyodrębniania kolejność lub wspólne własności (cechy), mówi się w pierwszym wypadku o porządkowaniu, w drugim zaś — o grupowaniu. Z kolei *obliczanie* obejmuje swoim zakresem wszystkie operacje arytmetyczne konieczne do przekształceń informacji. Szczegółowe lub też zbiorcze zestawienia danych, a także ich sumowania określa się mianem *kumulowania*. *Porównywanie i analizowanie* wykorzystuje się do określenia takich czynników, jak: charakter, proporcja, zależność, sposób uporządkowania, podobieństwo lub wartość względna danych [por. 4, s. 27].

Rozwój twórczej działalności człowieka wzmacnia rolę informacji w kierowaniu tym procesem. Poszukuje się nowych, odpowiadających duchowi czasu *metod* przetwarzania. Te z kolei wymagają odpowiednich *narzędzi* ich realizacji. Wsparciem ludzkiego wysiłku w tym kierunku stała się początkowo *mechanizacja*, a w dalszej kolejności *automatyzacja* prac obliczeniowych i szerzej — przetwarzania danych.

T. Walczak doszukuje się siły napędowej postępu w tej dziedzinie głównie we:

a) wzroście wielkości produkcji, która powoduje zwiększenie liczby niezbędnych do rejestrowania faktów związanych z samym procesem produkcji, jak i jego obsługą (zaopatrzenie, obliczanie wynagrodzeń itp.),

b) pogłębianiu się społecznego podziału pracy, znajdującego swój wyraz w ciągłym rozszerzaniu specjalizacji i kooperacji produkcji,

c) oddzieleniu kierownictwa — w wyniku wzrostu przedsiębiorstw — od bezpośredniego udziału w procesie produkcyjnym i konieczności opierania decyzji na pisemnych informacjach z różnych dziedzin działalności,

d) wzroście roli planowania, a także skomplikowaniu się metod w nim stosowanych,

e) tendencjach usprawnienia zarządzania, racjonalizacji gospodarowania, wykrywania rezerw produkcyjnych [por. 196, s. 8].

---

[1] Przez przetwarzanie informacji rozumie się — najogólniej biorąc — świadome działanie, zmierzające do ich przekształcenia według określonych metod, w informację użyteczną w zarządzaniu lub innym procesie. Często stosuje się pojęcie „przetwarzania danych", gdzie *dane*, to informacje na wejściu przetwornika.

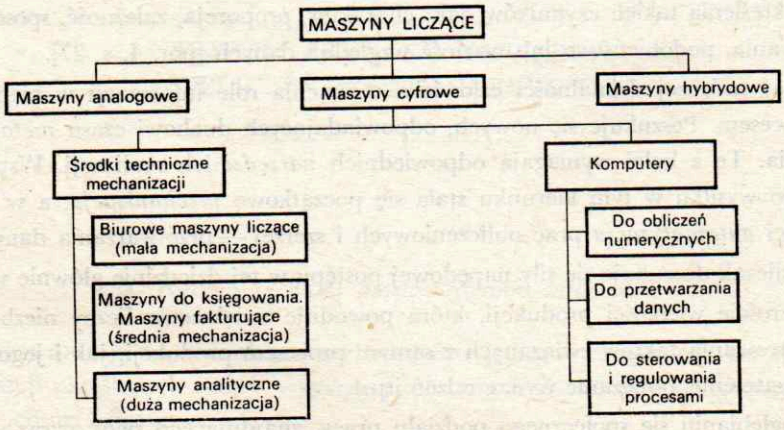
Wymienione czynniki stały się i są nadal *bezpośrednią* przyczyną stałego wzrostu liczby pracowników biurowych, zatrudnionych w sferze opracowywania informacji [2].

Drogi i czynniki postępu w dziedzinie mechanizacji i automatyzacji opracowania informacji zostały obszernie naświetlone w licznych pracach zagranicznych i krajowych [por. 4, 163, 197]. Nie wchodząc więc w szczegóły, ograniczymy się do ogólnego omówienia kwestii zastosowań poszczególnych technik obliczeniowych.

Przyjmując, przedstawiony na rysunku 5, konwencjonalny już podział wszystkich środków techniki obliczeniowej, a jednocześnie uznając za idealne takie rozwiązanie, w którym proces opracowania informacji odbywa się automatycznie, oceńmy poszczególne grupy maszyn liczących.

Przy zastosowaniu *maszyn małej i średniej mechanizacji* można osiągać mechanizację tylko bardzo krótkich, oddzielnych ciągów operacji obliczeniowych, stąd niewielka ich przydatność w złożonych systemach obliczeniowych.

Ważnym etapem rozwoju środków liczących były *maszyny licząco-analityczne*. Decydował o tym fakt posiadania przez nie możliwości automatycznego pobierania i wydawania informacji. Praktyczne ich zastosowanie nie wyszło jednak poza sferę



Rys. 5. Podział środków techniki obliczeniowej

prac ewidencyjno-statystycznych, mimo iż kompletny ich zestaw może wykonywać niezbędne działania arytmetyczne i logiczne, do których to sprowadza się większość ekonomicznych problemów obliczeniowych. Podstawowe przeszkody w ich pełnym wykorzystaniu to: mała elastyczność i niska wydajność oraz konieczny bezpośredni udział człowieka przy wykonywaniu poszczególnych operacji na każdej z maszyn.

Pełną szansę pozbycia się tych niedogodności uzyskano dopiero z chwilą pojawienia się *komputera*, który stworzył realną perspektywę kompleksowej *automatyzacji przetwarzania danych*. Zdecydowały o tym w zasadniczej mierze walory techniczne tego urządzenia, a przede wszystkim:

[2] Na przykład w USA w okresie 1899—1955 ogólna liczba pracowników zatrudnionych w przemyśle wzrosła 3,4 razy, a pracowników biurowych 8,6 razy [por. 196, s. 9].

— szybkość przetwarzania, rzędu nawet milionów działań arytmetycznych na sekundę,

— automatyczny dostęp do pamięci o kolosalnej, niemal nieograniczonej pojemności informacyjnej,

— zdolność wprowadzania danych i wyprowadzania informacji z szybkością tysięcy znaków na sekundę,

— wysoka niezawodność działania.

Komputer jest zatem potężnym narzędziem pracy w działalności umysłowej, jakim ludzkość nie dysponowała w ciągu dotychczasowego swego rozwoju.

2.2. *Charakterystyka współczesnego sprzętu komputerowego*

Komputery — jedno z największych osiągnięć techniki XX w. — są typowym przykładem najbardziej dynamicznych procesów rozwoju nauki i przemysłu. Po raz pierwszy zastosowano je w 1944 r. i mimo, że istnieją niespełna 30 lat, przeszły jednak ogromną ewolucję w krótkiej historii swego rozwoju. Szybkość zaś, z jaką dokonywały się te procesy, można porównać jedynie do postępu w dziedzinie badań kosmicznych [3].

W celu wyraźnego uzmysłowienia rozwoju warto porównać niektóre parametry komputera lat czterdziestych ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Calculator) z jednym z polskich komputerów K-202.

ENIAC, skonstruowany w latach 1942—1946 na Uniwersytecie Pensylwańskim, wyposażony w 18 800 lamp elektronowych, zajmujący ponad 140 m^2 powierzchni, liczył z szybkością 5 tysięcy operacji na sekundę (dodawanie i odejmowanie) [por. 196, s. 23]. Komputer K-202, o mikroskopijnych w porównaniu do komputera ENIAC gabarytach ($48 \times 21 \times 58$ cm) liczy z szybkością ponad 1 mln operacji na sekundę, charakteryzując się przy tym nieporównanie większą pojemnością pamięci oraz szybkością wejścia i wyjścia.

Przedstawiony skok w zakresie wzrostu parametrów eksploatacyjnych i użytkowych współczesnych komputerów nie dokonał się, rzecz jasna, błyskawicznie. W literaturze fachowej przyjęto podział rozwoju komputerów na tzw. generacje. Każda z nich jest pewną nową jakością w konstrukcji i organizacji, charakteryzującą się znacznie ulepszonymi parametrami. W dotychczasowej historii komputerów wyodrębniono pięć generacji (por. tabl. 1).

Współcześnie eksploatowane komputery w większości zaliczane są do drugiej i trzeciej generacji, pojawiają się dopiero pierwsze egzemplarze zbudowane w technice czwartej generacji.

Wraz z rozwojem konstrukcji i kierunków zastosowań uległa przeobrażeniom sytuacja na rynku komputerowym. Zanotowano charakterystyczne zjawisko wchłaniania przez potentatów mniejszych producentów. Dominującą obecnie rolę na świa-

---

[3] Zresztą i tu komputery odegrały pierwszoplanową rolę.

towym rynku komputerowym odgrywa koncern IBM (International Business Machines). Inni bardziej znani producenci komputerów to: UNIVAC (Koncern Remington-Rand), NCR (National Cash Register).

W Europie Zachodniej największym producentem jest angielska firma ICL (International Computers Limited). Inni poważniejsi producenci komputerów to: SIMENS (NRF), OLIVETTI (Włochy), PHILIPS (Holandia).

Tablica 1

Generacje komputerów

Lp.	Nazwa generacji	Rok pojawienia się	Stosunek mocy	Stosunek bezawaryjności
0	Przekaźnikowa	1936	1	1
1	Lampowa	1946	10^3	10
2	Tranzystorowa	1956	10^4	200
3	Mikroscalona	1964	10^5	500
4	Makroscalona	1969	10^7	1000

W krajach socjalistycznych seryjną produkcję komputerów uruchomiły Związek Radziecki, Polska, NRD, Czechosłowacja, Rumunia i Bułgaria. Polscy producenci — Zakłady ELWRO oraz ERA, należą do najbardziej znanych w obozie socjalistycznym. Współczesne komputery wyposażone są zwykle w następujące zespoły (moduły):

— jednostki wejścia (WE),
— pamięć operacyjna (wewnętrzna),
— arytmometr,
— układ sterujący,
— pamięć zewnętrzna (masowa),
— jednostki wyjścia (WY).

Nie charakteryzując w tym miejscu szczegółowo budowy poszczególnych modułów [4], przedstawiono jedynie podstawowe powiązania elementów, ich główne funkcje oraz tendencje rozwojowe. Schemat pracy współczesnego zestawu komputerowego przedstawia rysunek 6.

Podstawowymi funkcjami realizowanymi przez komputer w toku procesu przetwarzania danych są:

a) wczytywanie danych,
b) opracowywanie ich według określonych metod,
c) emisja wyników obliczeń,
d) przechowywanie danych i wyników do późniejszych opracowań.

Wczytywania danych dokonuje się za pomocą takich urządzeń, jak czytniki kart dziurkowanych, czytniki taśmy perforowanej, czytniki dokumentów, ekranopisy itp.

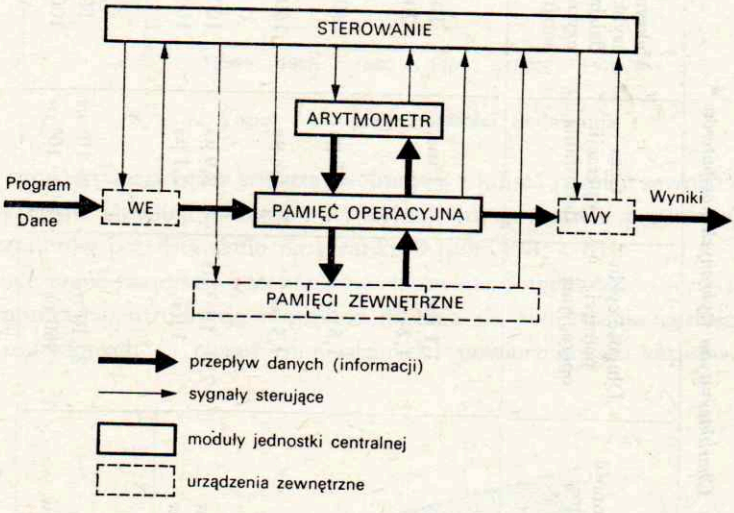
[4] Jest to podział klasyczny; zainteresowani Czytelnicy znajdą z tej dziedziny bogatą literaturę fachową [por. 29, 67, 163].

Z dużym uproszczeniem powiedzieć można, iż *właściwe opracowanie danych* realizowane jest przez pamięć operacyjną i arytmometr. Pamięć zewnętrzna służy natomiast do przechowywania zbiorów danych źródłowych i wyników.

Emisji wyników obliczeń dokonuje się przez drukarki wierszowe, perforatory kart i taśm, końcówki komputerowe — dalekopisy, monitory ekranowe itp.

Park komputerów charakteryzuje się znaczną różnorodnością (kilka klas wielkości, kilka tysięcy typów). Szeroki wachlarz parametrów technicznych i użytkowych komputerów, produkowanych przez najbardziej znane firmy, prezentuje A. Targowski [por. 178, s. 77—114]. Typowe parametry niektórych, wybranych zestawów komputerowych zawiera tablica 2.

Rozwój techniki zależy nie tylko od postępu w nauce, ale w znacznej mierze również od tego, czy istnieją nowe koncepcje wykorzystania możliwości technicznych,



Rys. 6. Organizacja pracy zestawu komputerowego

jakie ten postęp stworzył. W dziedzinie komputerów twórcza myśl techniczna realizuje się przede wszystkim w techniczno-konstrukcyjnym rozwiązaniu komputera.

Główne tendencje rozwojowe komputerów w ostatnich latach charakteryzują się zwiększeniem ich szybkości i pojemności pamięci (przy jednoczesnym skróceniu cyklu dostępu), miniaturyzacją elementów konstrukcyjnych, a także zwiększeniem wydajności urządzeń wejścia-wyjścia. Notuje się też duży postęp w zakresie wprowadzania nowych metod technologii produkcji komputerów.

Jedną z podstawowych cech komputera jest trudna do uzmysłowienia *szybkość*, z jaką przeprowadza on operacje arytmetyczne i logiczne. Właśnie dążenie do minimalizacji czasu wykonywania tych operacji było główną siłą motoryczną technicznego rozwoju komputerów. Inne cechy, jak np. niezawodność działania, czy nawet rozmiary urządzenia, były zwykle na dalszym planie z wyjątkiem konstrukcji o specjalnych przeznaczeniach, np. do podróży kosmicznych.

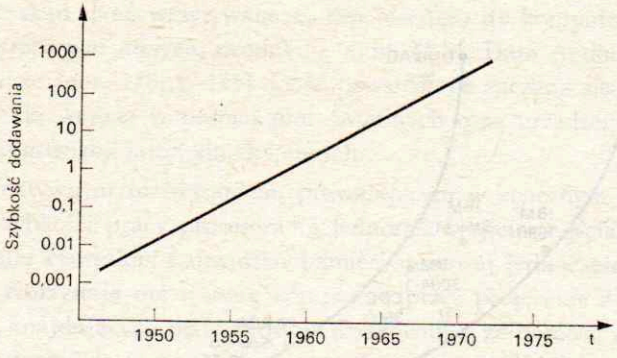
Tablica 2

Charakterystyka wybranych komputerów [a]

Parametry / Modele komputerów	Maksymalna pojemność pamięci operacyjnej	Długość cyklu pamięci operacyjnej	Czas operacji dodawania	Maksymalna szybkość działania czytnika kart/min.	Maksymalna szybkość działania perforatora kart/min.	Maksymalna szybkość działania drukarki wierszowej wierszy/min.
Komputery M						
NCR 500	800 słów	1,1 ms	11 ms	100	100	124
Gamma 50	10K bajtów	1,2 μs	—	200	60	200
Komputery średnie						
ICL 1903 A	65 536 słów	1,5 μs	5,8 μs	1400	100	1350
ICL 4/40	24-bitowych 131 072 bajtów	1,5 μs	11,8 μs	1600	300	1350
Komputery duże						
IBM 360/65	1 048 576 bajtów	$750 \cdot 10^{-3}$ μs	3,9 μs	1000	500	1100
ICL 4/75	1 048 576 bajtów	1 μs	2,1 μs	1600	300	1350
Komputery wielkie						
GE 635	256 000 słów	$2 \cdot 10^3$ ns	$1{,}9 \cdot 10^3$ ns	900	300	1200
IBM 360/85	2×36-bitowych 4 194 304 bajtów	960 ns	$1{,}92 \cdot 10^3$ ns	1000	500	1100

[a] Opracowano na podstawie książki A. Targowskiego [por. 178].

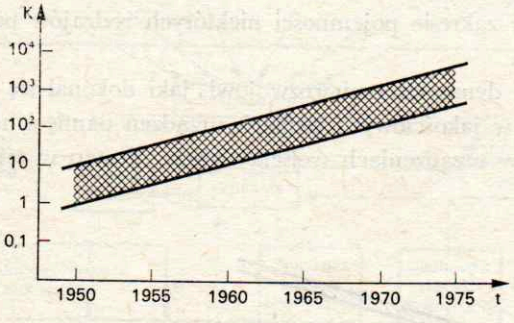
Przyrost szybkości liczenia komputerów, mimo ogromnego postępu w ostatnich latach (por. rys. 7), jest hamowany przez cykl pamięci operacyjnej. Skrócenie tego cyklu, przy stałym dążeniu do zwiększenia jej pojemności [por. rys. 8; 178, s. 81] jest bardzo kosztowne. Stąd też współczesne komputery mają budowę hierarchiczną, polegającą na wyodrębnieniu szybkiej, małej pamięci, która jest automatycznie (pro-



Rys. 7. Trend rozwojowy szybkości dodawania

gramem) zaopatrywana przez większą, wolniejszą i tańszą pamięć zewnętrzną. Trend rozwojowy cyklu głównej pamięci operacyjnej, na podstawie parametrów wybranych komputerów przedstawiono na rysunku 9 [por. 178, s. 81].

Konwencjonalne materiały i technologie stosowane dotychczas do wytwarzania pamięci komputerów, utrudniają realizację dążenia do zwiększenia gęstości zapisów, przy nie zmienionych (a nawet zmniejszanych) powierzchniach zapisów. W ciągu



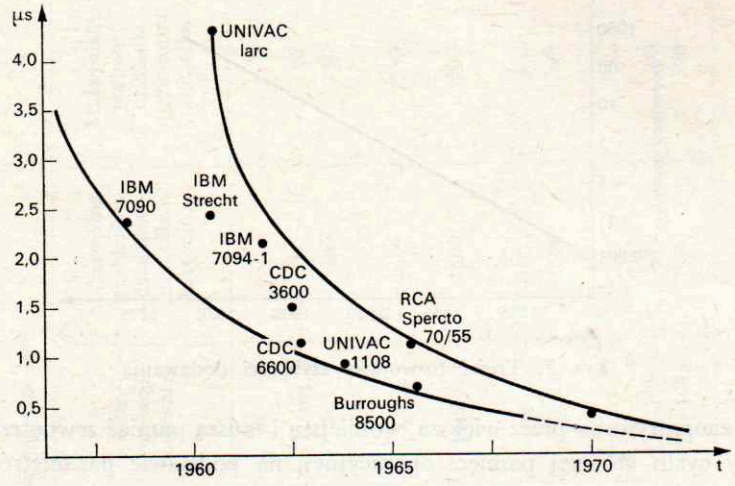
Rys. 8. Trend rozwoju pojemności głównej pamięci operacyjnej

ostatnich lat dokonano więc wielu prób i badań, których celem było uzyskanie nowych rodzajów pamięci.

W zakresie pamięci operacyjnych pozytywne wyniki uzyskano dzięki konstrukcji tzw. *pamięci cienkowarstwowych* [por. 178, s. 82]. Do ich produkcji użyto przewodów miedzianych, pokrytych warstwą żelazoniklu o grubości około 0,001 mm, stosując specjalizowane metody elektrolizy. Niewątpliwy postęp dało również zastoso-

wanie w tej dziedzinie półprzewodników. Najnowsze próby rozwiązania pamięci masowych opierają się na nośnikach optycznych [por. 178, s. 87].

Wydaje się, że najbliższa przyszłość w zakresie konstrukcji pamięci, to zastosowanie *laserów*, dzięki którym można osiągnąć gęstość zapisu do 1 mln bitów/cm². Istnieje także realne prawdopodobieństwo wykorzystania w tej dziedzinie zjawiska

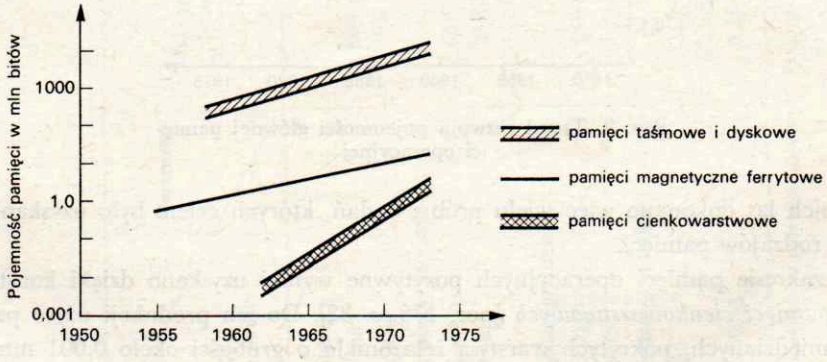


Rys. 9. Trend rozwojowy cyklu głównej pamięci operacyjnej

nadprzewodnictwa, występującego w temperaturach zbliżonych do zera bezwzględnego. Pierwsze pozytywne rezultaty osiągnięto w amerykańskich laboratoriach badawczych [por. 169, s. 61].

Trend postępu w zakresie pojemności niektórych rodzajów pamięci komputerów ilustruje rysunek 10.

Przedstawionemu dynamicznemu rozwojowi, jaki dokonał się w zakresie wzrostu szybkości liczenia i w jakościowych cechach urządzeń pamięci, nie towarzyszyły odpowiednie zmiany w urządzeniach wejścia-wyjścia. Postęp w tej dziedzinie odbywa

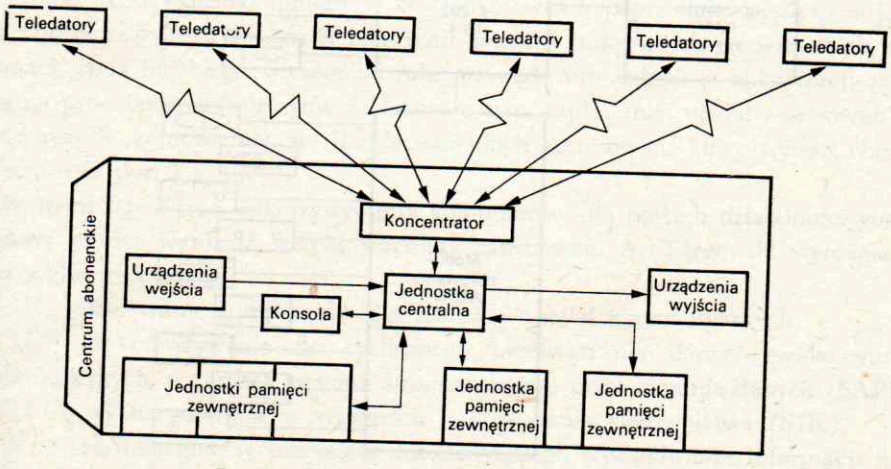


Rys. 10. Trend rozwoju pojemności pamięci komputerów

się stosunkowo wolno, mimo iż powszechnie znany jest hamujący wpływ tego na racjonalne wykorzystanie ogromnej zdolności obliczeniowej jednostki centralnej komputera. Trudność tę częściowo zlikwidowało wprowadzenie maszyn realizujących jednocześnie kilka-kilkanaście programów obliczeniowych. Bardzo efektywne są też urządzenia do wprowadzania danych, które nie wykorzystują w swej pracy papierowego nośnika informacji, a rejestrują dane bezpośrednio na taśmach lub dyskach magnetycznych, skąd dane wczytywane są bezpośrednio do komputera. Urządzenia te, zwane *rejestratorami danych*, produkują m.in. IBM. Data Action, Consolidated Computer Services [por. 178, s. 125]. Dość powszechnie zaczyna się również wprowadzać urządzenia wejścia w postaci piór świetlnych oraz urządzenia wejścia-wyjścia oparte na konstrukcji lamp kineskopowych.

Niezwykle efektywnym rozwiązaniem, pozwalającym w znacznym stopniu zniwelować różnicę szybkości pracy procesora [5] i jednostek wejścia-wyjścia, jest wykorzystywanie jednostki centralnej i urządzeń pamięci masowej jednocześnie przez wielu użytkowników. Korzystają oni z usług komputera przez połączenie z nim jednostek wejścia-wyjścia, znajdujących się w siedzibie użytkownika, za pomocą urządzeń transmisji danych. Systemy te noszą miano systemów *abonenckich*. Schemat organizacji takiego systemu przedstawia rysunek 11.

W ostatnich latach, oprócz rozwoju systemów abonenckich opartych na komputerach o dużych zdolnościach obliczeniowych, zauważa się bardzo szybki rozwój krańcowo odmiennej rodziny komputerów, tzw. komputerów M (mikro, mini i ma-



Rys. 11. Organizacja systemu abonenckiego

łe) [por. 155, 178, s. 98]. Działają one na tych samych zasadach co kumputery większe, jednakże konstrukcje poszczególnych modułów dostosowane są do rozwiązywania paru ograniczonych zadań. Powiększenie możliwości obliczeniowych uzyskuje się przez podłączenie dodatkowych modułów.

[5] Procesor = jednostka centralna komputera (urządzenie przetwarzające).

Komputery M wykorzystywane są zarówno do obliczeń numerycznych, jak i w procesach sterowania i regulacji, a także do celów przetwarzania danych gospodarczych.

Systematyczny rozwój tej gałęzi produkcji komputerów wynika zdaniem A. Targowskiego — z następujących przesłanek:

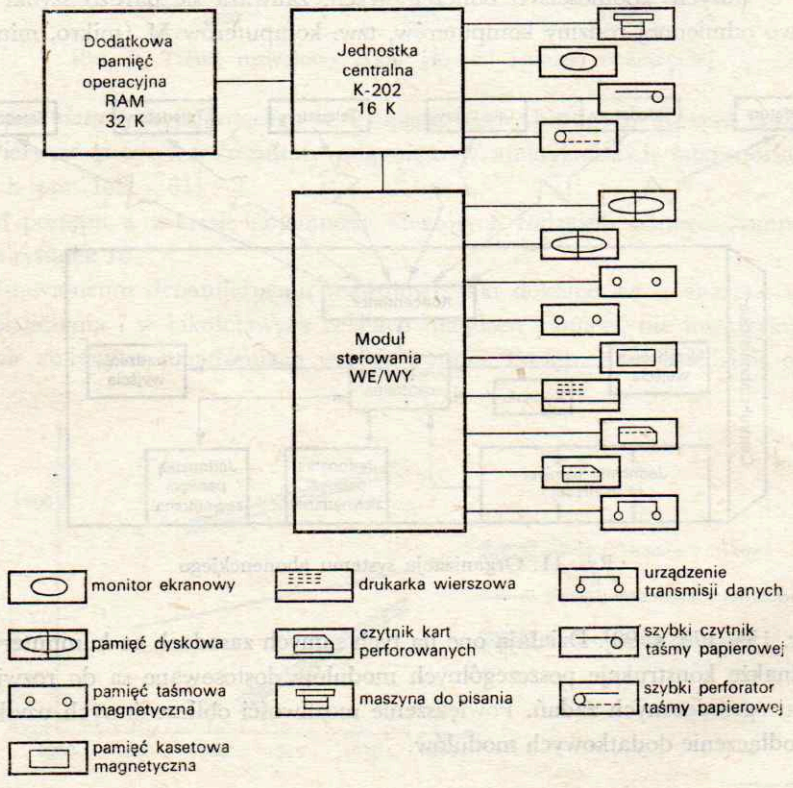
a) w wielu wypadkach komputery M są tańsze od instalacji urządzeń transmisji danych niezbędnych do korzystania z usług środka abonenckiego (nie biorąc nawet pod uwagę kosztów usług dużego komputera),

b) wiele zastosowań wymaga prostego oprogramowania, a wykonywanie obliczeń można szybciej zrealizować za pomocą komputera M,

c) wzrost wykorzystania dużych komputerów do przekazywania obliczeń na odległość (sieci teledacyjne) spowoduje zapotrzebowanie na lokalne, wejściowo-wyjściowe komputery M [por. 178, s. 100].

Największymi producentami komputerów M są firmy amerykańskie i japońskie. Również i w Polsce komputery te zyskały aprobatę. Skonstruowano pierwsze — nie odbiegające od standardów światowych systemy komputerowe — wspomniany K-202 i ODRA 1325. Konfigurację średniego zestawu komputera K-202 ilustruje rysunek 12.

Odrębną dziedziną, mającą istotny wpływ na racjonalne wykorzystanie technicznych możliwości komputera, jest jego oprogramowanie (*software*). Komputer —



Rys. 12. Konfiguracja systemu komputera K-202 (zestaw średni)

nawet ten o najbardziej nowoczesnych parametrach — staje się nieprzydatny dla użytkownika bez odpowiednich programów. Prawie każdej nowej konstrukcji towarzyszą nowe systemy operacyjne, nowe języki oprogramowania i pakiety programów. Producenci sprzętu wydają coraz większe sumy na opracowanie standardowych pakietów programów, wykonujących określone kompleksy operacji, a nawet całe złożone ich systemy. Oprogramowanie staje się niejako samodzielnym elementem zestawu komputerowego, a niektóre firmy komputerowe (np. IBM) wprowadziły nawet rozdzielenie ceny komputerów na cenę sprzętu i oprogramowania [por. 155].

Z oprogramowaniem nierozerwalnie łączy się stosowanie najbardziej racjonalnych — z punktu widzenia użytkownika — *języków programowania*. I w tej dziedzinie zanotowano znaczne postępy. Z dużą dozą prawdopodobieństwa należy przypuszczać, iż już w niedalekiej przyszłości komputery będą w znacznej mierze „samowystarczalne", będą miały zdolność samodzielnego opracowania pewnych części programu dla określonego zadania obliczeniowego [por. 176, 178]. W dalszej przyszłości zanikną zapewne znane nam języki programowania, których miejsce zajmie mowa ludzka. Nastąpi zatem kolejna zmiana jakościowa; komputer otrzymywać będzie jedynie polecenia — *co robić* zamiast dotychczasowego — *jak robić*. Futurolodzy przewidują, że ten ostatni problem racjonalnego wykorzystania komputerów będzie rozwiązany w ciągu najbliższego dziesięciolecia.

2.3. Gospodarcze zastosowania komputerów

Walory techniczne komputera, o których mówiono poprzednio, predysponują go do zajęcia czołowego miejsca w hierarchii narzędzi stosowanych we wszystkich dziedzinach życia ludzkiego. Szczególna rola przypada mu jednak w aktywizacji zarządzania procesami wytwórczymi. Świadczy o tym najdobitniej udział zastosowań gospodarczych komputerów w liczbie wszystkich zastosowań, który wynosi obecnie około 75% [por. 5, s. 107].

W teorii i praktyce wykorzystywania komputerów dla potrzeb działalności gospodarczej można wyróżnić szeroki wachlarz zastosowań. A. Targowski wyróżnia tu cztery główne kierunki:

I — stosowanie komputerów dla realizacji metod matematycznych,

II — wykorzystywanie do cyklicznego przetwarzania danych ewidencyjnych i planistycznych, w ramach systemu automatycznego przetwarzania danych (SAPD),

III — wykorzystywanie w systemach informowania kierownictwa (SIK),

IV — zastosowanie w procesach automatycznego wyszukiwania informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej [por. 179, s. 109].

Zwolennicy pierwszego kierunku sądzą, że komputery są tak drogie i w niewystarczającej ilości, że warto je stosować tylko do tych zadań, które przynoszą największe efekty ekonomiczne. Uważa się, że optymalizacja alokacji produkcji czy programu produkcyjnego przynosi milionowe oszczędności, nieporównanie większe niż przy przetwarzaniu danych.

Pogląd taki jest niewątpliwie interesujący, jednakże warto dodać, że przy znikomej liczbie komputerów, zasięg terytorialny i hierarchiczny stosowania metod mate-

matycznych zostaje ograniczony co najwyżej do szczebla centralnego planifikatora, natomiast niższe szczeble kierownictwa nie mają już środków technicznych do optymalizacji swoich zadań. Tak więc optymalizowany problem w skali makro nie znajduje swoich zoptymalizowanych odpowiedników w skali przedsiębiorstwa.

Zwolennicy kierunku drugiego uważają, że tylko przetwarzanie danych źródłowych może zapewnić bazę informacyjną do stosowania metod optymalizacyjnych na szeroką skalę i dlatego proponują najpierw stosować komputery w systemach przetwarzania danych. Jest to pogląd słuszny, gdyż bez cyklicznie działającego SAPD występują spore trudności w zbieraniu danych dla metod matematycznych; stosuje się siłą rzeczy wiele uproszczeń i dużą agregację wskaźników, w związku z czym mniejsze jest zaufanie do wyników prezentowanych przez kierunek pierwszy.

Kierunek trzeci wykształcił się w przodujących krajach przemysłowych Zachodu, gdzie gospodarka dysponuje obecnie liczbą około 130 tysięcy komputerów do celów zarządzania. Zauważono wprawdzie, że stosowanie komputerów w SAPD spowodowało zalew kadry kierowniczej „dywanami" informacji, które często zamiast *informować — dezinformowały*. Przy znacznej ich liczbie trudno nadążyć bowiem nawet z czytaniem informacji, nie mówiąc o właściwym ich wykorzystaniu w procesie podejmowania decyzji [6]. Stąd też należy ograniczać ilość informacji systemu do wybranych indywidualnych kierowników, którzy mają otrzymać informację relatywną i to dostarczoną możliwie na postawione poprzednio pytanie. Warto dodać, że nie można zbudować SIK bez uprzednio funkcjonującego SAPD, gdyż nie byłoby o czym informować.

Zwolennicy kierunku czwartego utrzymują, że podejmowanie decyzji w sprawach strategicznych wymaga prognozowania, a można je prowadzić nie na podstawie ewidencji, lecz na najaktualniejszych danych z publikacji naukowo-techniczno-ekonomicznych, patentowych i innych. Informacji tego typu jest w świecie bardzo wiele, w związku z tym należy stosować komputery do automatycznego wyszukiwania informacji.

W wymienionych czterech kierunkach zawiera się większość obecnych zastosowań gospodarczych komputerów, które bardziej szczegółowo można sklasyfikować według dalszych kryteriów.

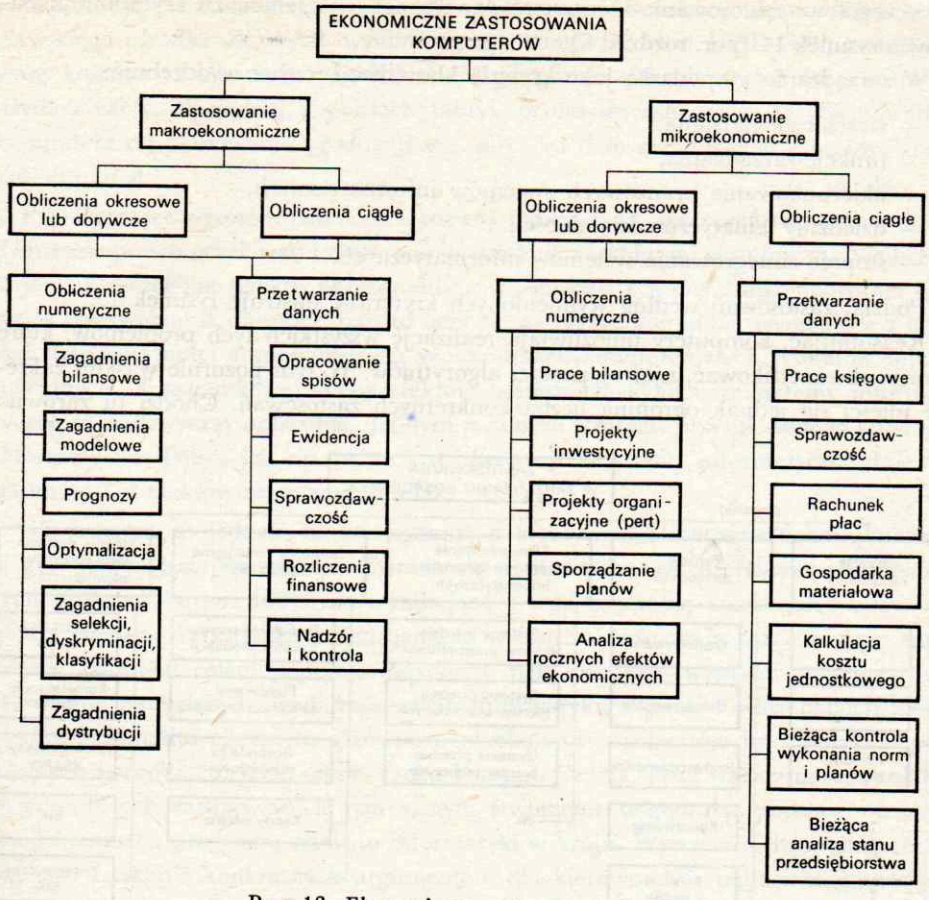
Pierwszym kryterium jest podział na zastosowanie makroekonomiczne (dotyczące całej gospodarki) i mikroekonomiczne (dotyczące jednostek gospodarczych). Podział ten ilustruje rysunek 13 [por. 133, s. 25]. Zawiera on ponadto wyodrębnienie kryterium ciągłości pracy maszyn i stopnia ich wykorzystania.

Następną bazą odniesienia przyjętą do rozważań jest podział gospodarki na dwie sfery działania, a mianowicie planowanie i zarządzanie. W odniesieniu do planowania można wyróżnić:

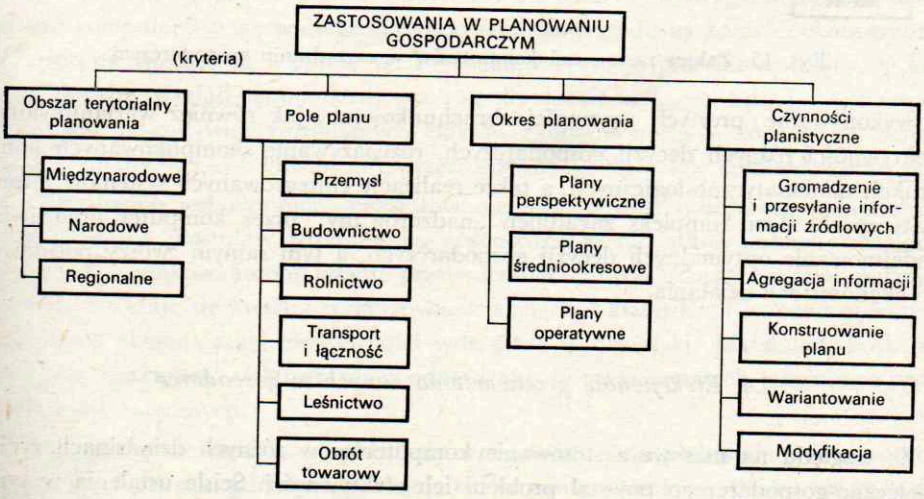
— obszar terytorialny planowania,
— pole planu,
— okres planowania,
— czynności planistyczne.

---

[6] Interesujące wyniki badań w tym zakresie przedstawił R. L. Ackoff [por. 1].



Rys. 13. Ekonomiczne zastosowania komputerów



Rys. 14. Zakres zastosowań komputerów w planowaniu gospodarczym

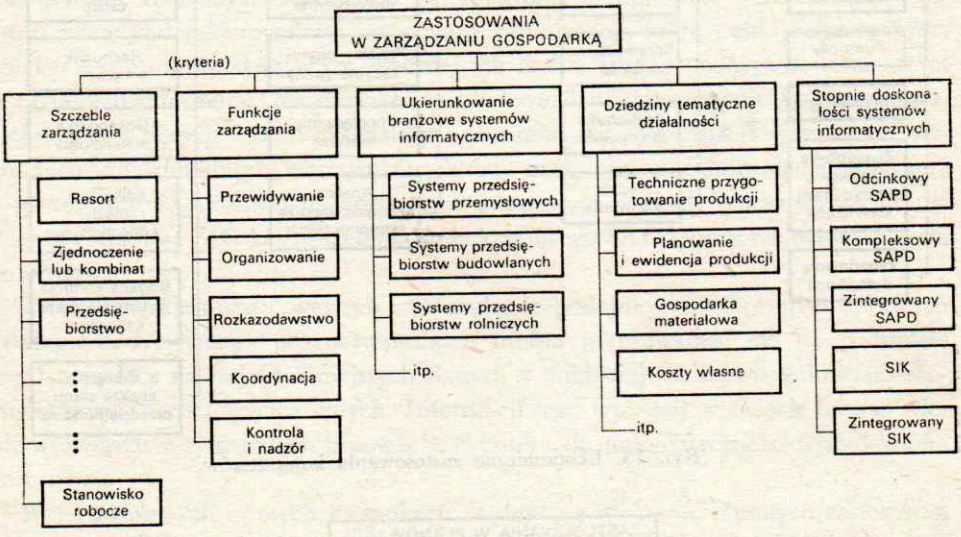
Szczegółowe zastosowania komputerów w ramach wymienionych kryteriów przedstawia rysunek 14 (por. rozdział 6).

W zarządzaniu gospodarką jako kryteria klasyfikacji można wyodrębnić:

— szczeble zarządzania,
— funkcje zarządzania,
— ukierunkowanie branżowych systemów informatycznych,
— dziedziny tematyczne działalności,
— stopnie zintegrowania systemów informatycznych.

Podział zastosowań według wymienionych kryteriów ilustruje rysunek 15.

Reasumując, komputery umożliwiają realizację wszystkich tych problemów, które można skwantyfikować, ująć w postaci algorytmów. W tym pozornie wąskim zakresie mieści się jednak ogromna liczba konkretnych zastosowań. Chodzi tu zarówno



Rys. 15. Zakres zastosowań komputerów w zarządzaniu gospodarczym

o wykonywanie prostych czynności obrachunkowych, jak również wariantowanie efektywności różnych decyzji gospodarczych, rozwiązywanie skomplikowanych konstrukcji matematyczno-logicznych, a także realizację zintegrowanych systemów informatycznych. Ten kompleks zagadnień „nadzorowany" przez komputer umożliwia podejmowanie optymalnych decyzji gospodarczych, a tym samym tworzy podstawę do *ekonomizacji* działania.

2.4. Efektywność przetwarzania danych w gospodarce

Ze względu na masowe zastosowanie komputerów w różnych dziedzinach życia społeczno-gospodarczego powstał problem ich efektywności. Ścisłe ustalenia w tym zakresie są trudne, zarówno ze względu na złożony udział efektów jakościowych, jak

i niedostatek prowadzonych w tym kierunku badań. Jednakże z doświadczeń warszawskiego ośrodka ZOWAR wynika, że np. komputer typu IBM 1440, zainstalowany kosztem 15 mln zł, przyniósł w skali 3 lat ponad 100 mln zł efektów u różnych użytkowników. W jednej z polskich fabryk przemysłu maszynowego zastosowanie komputera do planowania produkcji w skali 2 lat dało zmniejszenie zapasów o blisko 50 mln zł.

Przeznaczając ogromne środki na rozwój informatyki, społeczeństwo ma w każdym razie prawo oczekiwać i rzeczywiście oczekuje *efektów* jej zastosowań. Nie oczekując na szczególne efekty bezpośrednie (tj. obniżkę kosztów funkcjonowania samego przetwarzania danych), bardzo liczy się na *efekty pośrednie*, wynikające z lepszej dyspozycyjności gospodarowania w warunkach komputerowych systemów informacyjnych. Z szacunkowej oceny efektów pośrednich wynika, że systemy informatyczne są nadzwyczaj opłacalne. Jednym z założeń strategii przyspieszonego rozwoju informatyki w Polsce jest np. to, że 1 zł inwestycji w systemy informatyczne daje co najmniej 2 zł efektów netto w skali 5 lat.

Nie oznacza to jednak, że przekonanie o efektywności zastosowań komputerów w gospodarce jest powszechne. Zwraca się m.in. uwagę na nieefektywność niektórych zastosowań [por. 183] i na wynikającą z tego generalną konieczność udowodnienia efektów. W związku z tym badania w tym zakresie mają coraz większe znaczenie. Istotnym celem podejmowanych, w tym kierunku, wysiłków powinno być stworzenie narzędzia kontroli zastosowań informatyki, z punktu widzenia ich efektywności. Ponadto chodzi tu zarówno o przekonanie oponentów informatyki o poważnych korzyściach, jakie niesie z sobą komputeryzacja, jak i wskazanie kierunków priorytetowych zastosowań, a tym samym stworzenie dogodnych podstaw opracowania realnego programu rozwoju informatyki w kraju. Wreszcie niebagatelną sprawą jest uzyskanie konkretnych argumentów dla kierownictwa polityczno-gospodarczego kraju.

Równocześnie jednak należy uświadomić sobie istnienie pewnego marginesu zastosowań komputerów, nie podlegających ocenom ze względu na korzyści ekonomiczne. Trudno nie zgodzić się z opinią W. Prosnaka, że istnieją przecież dziedziny, w których doraźny wzgląd ekonomiczny gra rolę absolutnie znikomą, np. „[...] nie można oczekiwać prymitywnie rozumianych efektów ekonomicznych — również od maszyny matematycznej — z chwilą gdy przeznaczy się ją do celów szkoleniowych" [91].

Uzasadnione jest natomiast egzekwowanie efektywnych zastosowań komputerów w gospodarce. Postulaty rozrachunku gospodarczego nakładają potrzebę ustalenia kosztów i wyników automatyzacji przetwarzania danych. Coraz bardziej palącym problemem staje się kwestia sprecyzowania kryteriów klasyfikacji i metod obiektywnej oceny ekonomicznej efektywności wdrażania informatyki. Jak dotąd, brak jest pewnych mierników efektywności w odniesieniu do coraz wyższych jakościowo systemów informatycznych.

Sformalizowane metody i reguły były wprowadzane na podstawie systemów prostych, wycinkowych, gdzie uchwycenie efektów zastosowań komputerów nie sprawiało zasadniczych trudności.

W rozwiniętych, kompleksowych, a tym bardziej zintegrowanych systemach, przeważają efekty trudno uchwytne, niewymierne. Najwyższy priorytet powinny więc uzyskać badania nad kryteriami klasyfikacji efektów i metodami ich pomiaru.

Wydaje się, że w tej dziedzinie bogaty dorobek mają kraje kapitalistyczne. Wyspecjalizowane firmy, zajmujące się profesjonalnie doradztwem w zakresie zastosowań informatyki i oceny ich efektywności, wypracowały własne, oryginalne metody szacowania kosztów i zysków. Najbardziej reprezentatywny pod tym względem jest Europejski Program Badawczy Diebolda, w ramach którego prowadzone są studia nad metodami ustalenia ekonomicznej efektywności automatycznego przetwarzania informacji. Badania te ograniczają się w zasadzie do zastosowań mikroekonomicznych na szczeblu przedsiębiorstw. Wydaje się celowe podjęcie współpracy w tym zakresie i ocena możliwości adoptowania i przystosowania tychże metod z uwzględnieniem naszych specyficznych warunków społeczno-gospodarczych.

Za jedno z kryteriów klasyfikacji metod oceny efektywności można uznać „podstawę odniesienia", do której porównujemy obliczone wyniki automatyzacji. Podstawą może być zarówno *informacja* (jako produkt procesu przetwarzania), jak też *proces* przetwarzania czy cały *system* przetwarzania. Z tego punktu widzenia wyróżniamy metody:

1) obliczania wartości informacji,
2) obliczania kosztów procesu przetwarzania danych,
3) oceny wpływu sprawności systemu informacyjnego na funkcjonowanie przedsiębiorstwa jako systemu działania (przez symulację).

Efektywność procesu przetwarzania danych można szacować kwotą obniżki kosztów po wprowadzeniu automatyzacji w porównaniu do kosztów ponoszonych przy technice ręcznej. Wielkość uzyskiwanych efektów zależy od wielu czynników, a przede wszystkim od:

— wielkości i profilu branżowego przedsiębiorstwa,
— warunków techniczno-organizacyjnych przed wprowadzeniem automatyzacji,
— dziedziny działalności objętej przetwarzaniem,
— poziomu kompleksowości i integracji całego systemu przetwarzania danych.

Niektórzy autorzy sugerują możliwość porównania efektów uzyskiwanych z automatyzacji z wielkością funduszu płac dodatkowo zatrudnionych pracowników administracyjnych, którzy mogliby wykonać „taką samą" pracę. Wydaje się, że porównania takie są dopuszczalne tylko w stosunku do najprostszych, nie zintegrowanych systemów ewidencyjnych. Im bardziej złożony system wdrożono, tym bardziej nieporównywalna jest jakość, struktura i czas otrzymywania informacji z komputera i z tradycyjnych systemów przetwarzania danych.

Podobnie należałoby potraktować proste metody oceny przedsięwzięć organizacyjno-technicznych, w których warunek efektywności uważa się za spełniony, jeżeli roczny efekt brutto przewyższa wszystkie poniesione nakłady obciążające dany rok, a wskaźnik indywidualnej efektywności jest większy od jedności, w wypadku dokonania nakładów inwestycyjnych związanych z automatyzacją, okres ich zwrotu nie powinien dodatkowo przekroczyć 5 lat [por. 41].

Warto dodać, że na konferencji Diebolda (czerwiec 1970 r.) zakwestionowano przydatność wskaźnika zwrotu nakładów inwestycyjnych. Wskaźnik ten musi być rozpatrywany w czasie, gdyż termin osiągnięcia docelowych efektów może przekraczać okres moralnego zużycia inwestycji komputerowej. Szybsze osiągnięcie poziomu wskaźnika nie oznacza wyższości danego rozwiązania nad równoległym, ponieważ łączne efekty uzyskane w okresie żywotności inwestycji komputera przy drugim rozwiązaniu mogą być wyższe.

Znacznie bardziej skomplikowane są kolejne metody szacowania efektów automatyzacji przetwarzania danych. Najogólniej rzecz biorąc, metoda ustalania wartości informacji polega na ustaleniu przyrostu wartości efektu uzyskanego dzięki decyzji uwzględniającej rozpatrywaną informację w stosunku do decyzji, przy której informacja ta nie była brana pod uwagę. Z. Gackowski określa wartość informacji przyrostem wartości sytuacji decyzyjnej, związanym z tą informacją [por. 55, s. 34].

Jeszcze inna metoda wiąże się z symulowaniem wpływu procesów przetwarzania danych na zbudowanym modelu funkcjonowania przedsiębiorstwa i ocenie tego wpływu według syntetycznego kryterium oceny funkcjonowania przedsiębiorstwa.

Z doświadczeń krajów zaawansowanych w zastosowaniach komputerów do automatyzacji procesów przetwarzania danych wynika, że środek ciężkości oceny efektywności przesuwa się z pomiaru uchwytnych korzyści do formułowania raczej postulatów, których spełnienie jest miarą postępu. Do tych wytycznych można zaliczyć:

— scalenie struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa,

— integrację procesów zasileniowo-informacyjnych,

— elastyczność organizacji w przystosowaniu się do zmieniających się warunków otoczenia,

— automatyzację podejmowania części zrutynizowanych decyzji.

Są to postulaty organizacji funkcjonujących w warunkach społeczno-gospodarczych uniemożliwiających integrację wyższego rzędu, a tym samym wyższe efekty zastosowań informatyki. Bliższe naświetlenie tego problemu i porównanie z gospodarką socjalistyczną znajdzie Czytelnik w następnych rozdziałach.

W sumie należy jednak stwierdzić, że opracowanie w pełni skonkretyzowanych zasad rachunku ekonomicznego zastosowań nowoczesnej techniki obliczeniowej czeka jeszcze na swoje rozwiązanie. Mimo istnienia kilkudziesięciu prac poświęconych w całości lub częściowo tej problematyce, brak do tej pory uniwersalnych, nadających się do powszechnego stosowania metod obliczania efektywności ekonomicznej w interesującej nas dziedzinie. Dotyczy to w szczególności sposobu oceny efektów. Również jednak sposoby ustalania kosztów i rozliczania ich w czasie są wysoce niejednolite i w znacznej mierze dowolne. W tej sytuacji każde bodaj obliczenie efektywności zastosowania maszyn liczących (szczególnie przeprowadzane *ex ante*) da się podważyć od strony merytorycznej. Trudno też porównywać celowość przedsięwzięć, których efektywność jest obliczana najróżniejszymi sposobami, przy zastosowaniu odmiennych kryteriów. Zmiana tej sytuacji przez znalezienie i wprowadzenie metod naukowo uzasadnionych jest jednym z ważniejszych warunków prawidłowego sterowania rozwojem komputeryzacji w naszej gospodarce [por. 203, s. 269].

Na zakończenie należałoby zwrócić też uwagę na potrzebę większej elastyczności w rozumieniu pojęcia efektywności. Odnosi się to szczególnie do efektywności zastosowań informatyki w Polsce w obecnym stadium rozwoju naszej gospodarki. W. Prosnak słusznie stwierdza, że „... komputeryzacja jest dzisiaj tym, czym w swoim czasie była elektryfikacja. Wiadomo było wówczas, że energia elektryczna jest niezbędna i że inwestując w urządzenia, które ją produkują, nie można popełnić błędu ekonomicznego. Analogicznie jest na całym świecie z dziedziną komputeryzacji — inwestycje w moc obliczeniową nie grożą popełnieniem omyłki" [91].

3

ISTOTA I ZADANIA INFORMATYKI W GOSPODARCE SOCJALISTYCZNEJ

3.1. Istota informatyki

Wraz z rozwojem sił wytwórczych ludzkości narasta potrzeba wymiernego uchwycenia procesów zachodzących w ekonomice. Wzrost złożoności procesów gospodarczych powoduje, że coraz większą rolę w gospodarowaniu, w świadomym kształtowaniu zdarzeń i procesów, spełnia *informacja*. Strumieniom zasilającym proces społecznej reprodukcji towarzyszą strumienie informacji, o narastających ostatnio lawinowo wielkości i stopniu złożoności. Liczenie staje się nieodłącznym elementem gospodarowania, narasta w postępie bodaj geometrycznym do wzrostu gospodarki; nie tylko zresztą liczenie, ale przekształcanie informacji w ogóle — jej zbieranie, przetwarzanie, przechowywanie i przekazywanie.

W związku z tym społeczną potrzebą stają się maszyny liczące jako narzędzia do opanowania narastających strumieni informacji. Z poprzednich wywodów wynika, że społeczne zapotrzebowanie było w różny sposób zaspokajane na różnych etapach rozwoju sił wytwórczych. Etap obecny — etap drugiej wielkiej rewolucji przemysło-

wej, zmierzającej ku szerokiej automatyzacji procesów wytwórczych, charakteryzuje się zastosowaniem automatów również do opracowania informacji [1].

Automaty do przekształcania i opracowania informacji to właśnie *komputery* [2], a dziedzinę ich stosowania w procesach informacyjnych nazwano *informatyką*. Zgodnie z najprostszą definicją J. Kaczmarka, „informatyka to informacja plus automatyka".

Termin „informatyka" jest szeroko stosowany w świecie, chociaż nie wszędzie w jednolitym znaczeniu. Pojawił się on niedawno, bo zaledwie w połowie lat sześćdziesiątych we Francji dla określenia elektronicznej techniki obliczeniowej, jako odpowiednik angielskiego *computer science* [3].

W tym samym mniej więcej czasie, lecz w innym zupełnie znaczeniu zaczęto stosować termin „informatyka" w ZSRR; odnosi się go tutaj do systemu INTE (informacji naukowo-techniczno-ekonomicznej), traktując automatyzację i stosowanie komputerów jako jeden zaledwie z aspektów tego zagadnienia. W tym też znaczeniu „informatyka" została przejęta do terminologii fachowej wielu innych krajów socjalistycznych, np. Bułgarii i NRD [por. 118].

W Polsce słowu „informatyka" nadano inne — szersze od dwu poprzednich — znaczenie. Spór idzie tu zresztą nie tylko o słowa — jak to trafnie zauważa A. Targowski [por. 177, s. 102]. Chodzi o to, żeby nowo powstającą, a dla współczesnej cywilizacji niezwykle istotną dziedzinę wiedzy nazwać prosto, a zarazem tak, żeby nazwa oddawała jej treść. Treść zaś musi zawierać zarówno informację, jak i jej przekształcanie za pomocą komputera; w terminologii anglosaskiej próbowano to oddać za pomocą pojęcia *computer and information science*, co jednak się nie przyjęło ze względu na zbyt długą, opisową nazwę.

Proste i adekwatne jest pojęcie „informatyka" w przyjętym u nas znaczeniu, tj.

INFORmacja + autoMATYKA =

→ INFORMATYKA ←

W tym właśnie znaczeniu pojęcie to przyjęło się u nas dość powszechnie, do czego przyczyniła się m.in. Uchwała Rady Ministrów nr 33 z dnia 12 lutego 1971 r. w sprawie organizacji i koordynacji informatyki. Zgodnie z tą uchwałą informatykę określa się jako „całokształt prac nad zbieraniem, przetwarzaniem, przechowywaniem

[1] Komputeryzacja procesów informacyjnych, idąca w ślad za automatyzacją procesów wytwórczych, to doskonały przykład dwoistości zasilania i informacji: strumienie informacyjne nie tylko towarzyszą strumieniom zasileniowym, ale także wymagają podobnych w swej istocie narzędzi i sposobu transformacji.

[2] Nie sprawdził się jak dotąd pogląd J. Diebolda z 1965 r. [por. 30], że komputer jest — być może — jedynie przejściowym środkiem przekształcania informacji, a w każdym razie nie jedynym z ważnych.

[3] Jako polski odpowiednik angielskiego terminu *Computer Science* określa informatykę R. Marczyński (*Informatyka, czyli maszyny matematyczne i przetwarzanie informacji*, „Maszyny Matematyczne" 1969, nr 1).

i przekazywaniem zakodowanej informacji i wykorzystywaniem w gospodarce narodowej systemów automatycznego przetwarzania danych oraz zapewnieniem potrzebnych do tego celu środków technicznych".

Wydaje się, że zgodna z treścią tej definicji jest następująca bliższa jej interpretacja:

1) informatyka zajmuje się zarówno budową i produkcją, jak i całością *zastosowań komputerów* w procesach przekształcania informacji [4],

2) tzw. małą, średnią i dużą mechanizacją zajmuje się tylko w takiej mierze, w jakiej maszyny te są urządzeniami peryferyjnymi komputerów,

3) w pojęciu informatyki mieszczą się *wszelkie* zastosowania komputerów — nie tylko w gospodarce, ale również w technice, wojskowości, medycynie i innych dziedzinach.

Dziedziny zastosowania komputerów będą z biegiem czasu coraz liczniejsze. Nie można więc wykluczyć wyodrębnienia się w przyszłości subdyscyplin w postaci informatyki ekonomicznej, technicznej, medycznej, informatyki zarządzania itp. — podobnie jak to się dzieje np. w cybernetyce. Nie sądzimy jednak, by wyodrębnienie takie należało już lansować, z następujących względów:

— informatyka powinna chyba wpierw okrzepnąć jako dyscyplina, zanim się zacznie z niej wyodrębniać subdyscypliny,

— rola informatyki jako integratora różnych dyscyplin (szczególnie ekonomiki i techniki) przemawia raczej przeciw tworzeniu odrębnych „szufladek" dla ekonomicznych, technicznych i innych zastosowań komputerów.

Z drugiej strony dopuszczalne wydaje się potoczne mówienie o „informatyce ekonomicznej" dla określenia wyraźnie gospodarczych zastosowań komputerów; tę samą uwagę można by odnieść do „informatyki zarządzania" i innych tego typu określeń. Życie idzie zresztą naprzód i coraz częściej będą się pojawiały nazwy takie, jak np. dział informatyki księgowej (istniejący już w jednym z ośrodków badawczo-projektowych), „informatyka transportu" (proponowana nazwa kierunku studiów) itp., naszym zdaniem, jak najbardziej stosowne we wskazanych wypadkach i na pewno w wielu innych, które się jeszcze pojawią.

Powstaje też kwestia przymiotnikowego stosowania słowa „informatyka" (system informatyczny, sieć informatyczna, ośrodek informatyczny itp.). Zgodnie z przyjętymi definicjami, „informatyczny" oznacza: zajmujący się informacją — jej cyrkulacją i przekształcaniem przy wykorzystaniu automatów (komputerów).

Informacja jest tu *przedmiotem* zainteresowania, komputer — *narzędziem* (środkiem działania), natomiast automatyzacja — podstawową *metodą* kształtowania procesów informacyjnych do osiągnięcia zamierzonego celu.

Co jest w takim razie głównym *celem* informatyki, jakie podstawowe zadanie ma ona spełniać? Wydaje się, że tym celem jest *sprawne uzyskiwanie przydatnej informacji decyzyjnej*, przy czym

---

[4] Główne znaczenie przypisujemy jednak sferze zastosowań [por. 203, s. 267] i do niej ograniczamy dalsze rozważania.

— *sprawne*, to odpowiednio [5] szybkie, niezawodne i nie angażujące nadmiernych środków,

— *uzyskiwanie* — obejmuje wszystkie fazy procesu informacyjnego: zebranie, przechowanie, pobranie przechowanej informacji i jej przetworzenie — przede wszystkim jednak przekazanie *informacji wynikowej* adresatowi,

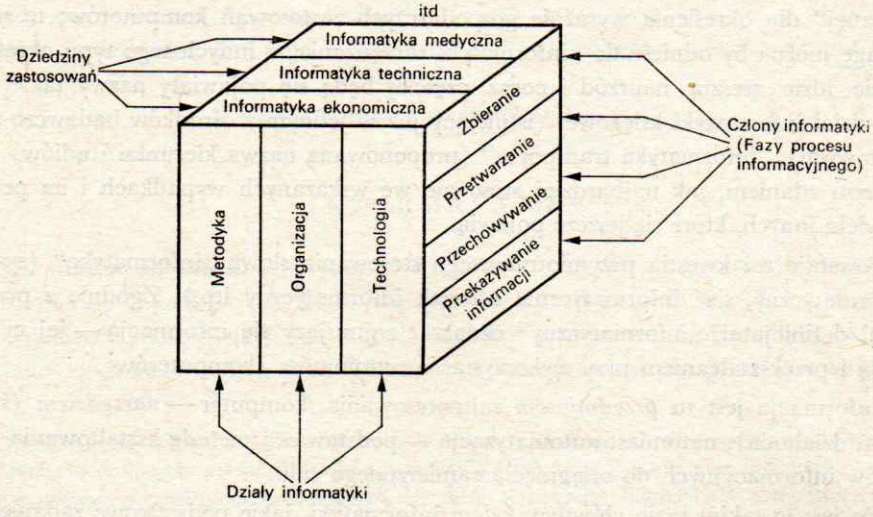
— *przydatna* jest informacja prawdziwa, odpowiednio dokładna i czytelna, a przy tym odpowiednio dobrana (wyselekcjonowana) i zgrupowana,

— *decyzyjna* jest informacja przystosowana do podjęcia decyzji przez człowieka lub automatycznie transportowana na decyzje (przekazywana decyzja jest też zresztą informacją).

Zauważmy, że główny cel został sformułowany z punktu widzenia sfery zastosowań; jej przecież służy i jest podporządkowana sfera konstrukcji i produkcji sprzętu.

Informatyka zrodziła się z potrzeb praktyki i służy tym potrzebom, jest więc dyscypliną ściśle utylitarną. Czy jest ona również dyscypliną naukową? Dyscypliną taką jest niewątpliwie *teoria informacji*, zarówno klasyczna ilościowa, sformułowana w okresie drugiej wojny światowej przez C. Shannona [por. 162], jak też ekonomiczna teoria informacji J. Marshaka [por. 114]. Ułatwiły one poznanie natury informacji i systematyczne rozwijanie sprzętu do przetwarzania informacji. Teoria informacji, to jednak nie teoria informatyki — ta ostatnia wciąż jeszcze czeka na swoją teorię.

Uzupełnieniem istoty informatyki jest jeszcze jej *podział*. A. Targowski wyodrębnia w informatyce trzy działy — organizację, technologię i metodykę przekształcania informacji. Według dziedzin zastosowań *można podzielić* informatykę na tech-



Rys. 16. Podział informatyki w strefie zastosowań

[5] „Odpowiednio" znaczy stosownie do potrzeb (np. w celu sterowania procesami technologicznymi potrzebna jest informacja bieżąca, natychmiastowa, natomiast do wypłaty zarobków „odpowiednio szybką" może być informacja uzyskana z opóźnieniem kilku dni po zakończeniu miesiąca).

niczną, ekonomiczną, medyczną itd. Wreszcie „akt erekcyjny", jakim jest w Polsce wspomniana Uchwała Rady Ministrów w sprawie organizacji i koordynacji informatyki [por. 188] wydziela w jej ramach zbieranie, przetwarzanie, przechowywanie i przekazywanie zakodowanej informacji. Kryteria podziału przedstawiamy na rysunku 16, obejmując nim tylko sferę zastosowań. Pamiętajmy, że istnieją jeszcze sfery konstrukcji i produkcji sprzętu informatycznego.

Na marginesie przeprowadzonych podziałów może wyłonić się kwestia podziału informatyki według ustrojów społeczno-ekonomicznych, którym ona służy, na „kapitalistyczną" i „socjalistyczną". Problem ten omówimy później, obecnie zajmiemy się *systemami informatycznymi* — ich istotą, strukturą i podziałem. Informatyka wkracza bowiem do gospodarki w postaci funkcjonujących systemów.

3.2. Systemy informatyczne

Istotę systemu informatycznego przedstawmy najprościej, wychodząc z przyjętej definicji informatyki: jest to po prostu *system informacyjny funkcjonujący przy zastosowaniu komputerów.*

Jako warunki zakwalifikowania określonych zastosowań do podjęcia „systemu" przyjmujemy generalnie:

1) podporządkowanie określonemu głównemu celowi i wynikającą stąd wewnętrzną spójność,

2) dający się określić (przedmiotowo, podmiotowo lub tematycznie) zakres,

3) powtarzalność — co najmniej potencjalną — w czasie lub w przestrzeni.

W tym ujęciu termin system informatyczny ujmuje wszystkie stosowane dotąd określenia systemów komputerowych — od SEPD i SAPD po ZSIK (IMIS) i ASU [6].

Na strukturę *każdego* systemu informatycznego składają się trzy podstawowe elementy działania:

— sprzęt (*hardware*),

— oprogramowanie (*software*),

— kadra obsługująca system,

które należy rozpatrywać w układzie podstawowych faz (członów) procesu informacyjnego:

uchwycenie (zbieranie) i przygotowanie danych,

przetwarzanie i przechowywanie danych oraz (informacji),

przekazywanie i wykorzystanie informacji wynikowej.

Złożone, wielotematyczne systemy informatyczne składają się z wielu dziedzin tematycznych (agend), co ilustruje rysunek 17 — na przykładzie kompleksowego systemu informatycznego przedsiębiorstwa przemysłowego.

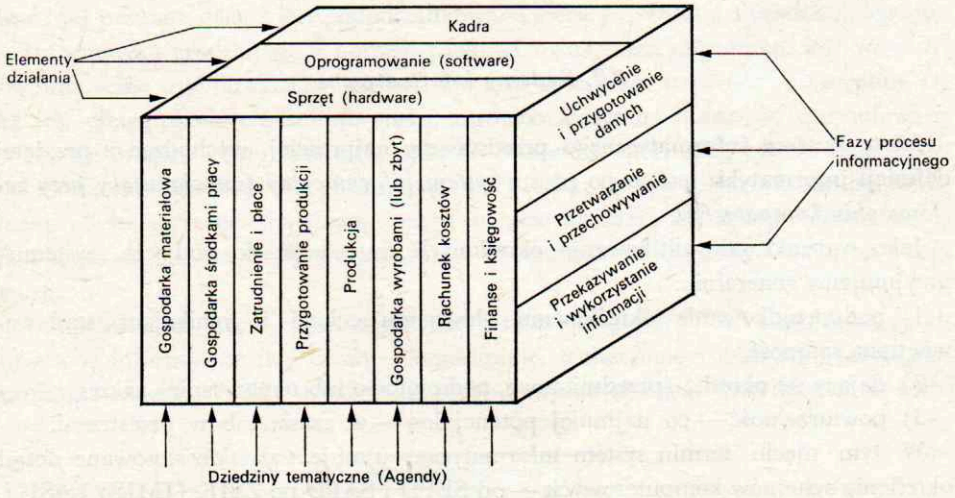
---

[6] ASU — Awtomatizirowanaja Sistiema Uprawlenija. Skrót rosyjski podajemy celowo, ponieważ przyjął się on we wszystkich krajach socjalistycznych, natomiast nie przyjęła się dotąd żadna z jego licznych transpozycji na język polski.

[7] Przez *dane* rozumiemy elementy informacji na wejściu systemu, natomiast *informację wynikową* otrzymuje się na wyjściu systemu.

Tym, co spaja poszczególne elementy systemu informatycznego, jest wewnętrzna *organizacja systemu*, w szczególności zaś organizacja procesu technologicznego przetwarzania danych. Prawidłowość powiązań z otoczeniem zapewnia natomiast organizacja powiązań z użytkownikami. Ani organizacja systemu, ani organizacje powiązań z użytkownikami nie znalazły odzwierciedlenia w rysunku obrazującym strukturę systemu informatycznego, ponieważ organizacja wewnętrzna łączy poszczególne elementy, natomiast organizacja powiązań z użytkownikami jest jak gdyby „niewidzialną otoczką" systemu, spajającą go z otoczeniem.

Klasyfikację systemów informatycznych przedstawiamy tylko w zarysie, ograniczając się do zasygnalizowania głównych podziałów. Wydaje się bowiem, że na tym



Rys. 17. Struktura systemu informatycznego na przykładzie kompleksowego systemu informatycznego przedsiębiorstwa przemysłowego

odcinku brak jeszcze podstaw do precyzyjnych ustaleń. Kryteria są płynne, poglądy bardzo różnorodne, a i same systemy informatyczne nie okrzepły jeszcze na tyle, by nadawały się do ścisłej, szczegółowej klasyfikacji.

Przyjmując za podstawę rodzaj zaspokajanych potrzeb, wyróżnia się przede wszystkim systemy służące automatyzacji:

— zarządzania,

— sterowania obiektami lub procesami technologicznymi,

— obliczeń numerycznych — zawodowych.

Systemy informatyczne zarządzania można sklasyfikować według szczebli zarządzania, a mianowicie:

— państwowe,

— resortowe,

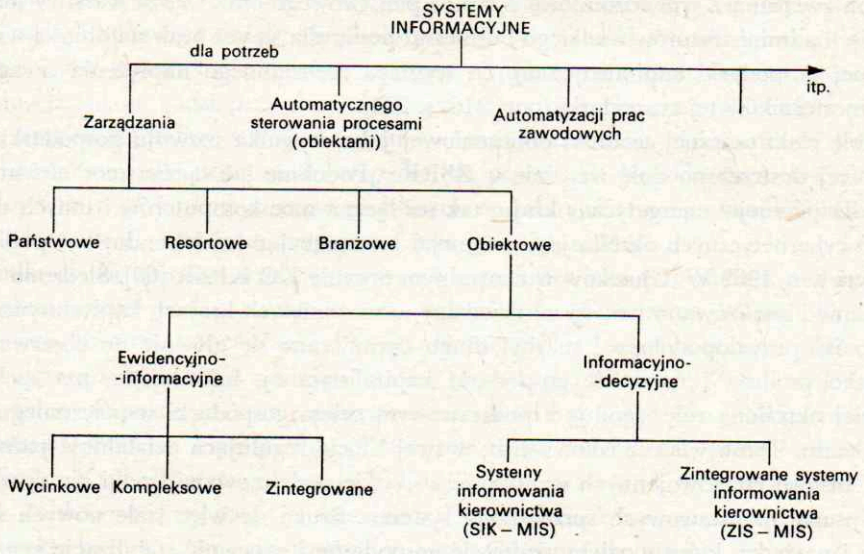
— branżowe (zjednoczeniowe),

— obiektowe (kombinatów, *przedsiębiorstw*, zakładów).

W grupie systemów informatycznych zarządzania — a w szczególności w grupie systemów obiektowych — powinno się wyodrębnić rodzaje systemów w zależności od stopnia ich doskonałości (czytaj: zakresu spełnianych funkcji). Najprostsze rozwiązanie w tym zakresie przyjęto w ZSRR, dzieląc systemy informatyczne zarządzania (ASU) na:

— systemy ewidencyjne,
— systemy informacyjne,
— systemy regulacyjne [por. 26, s. 46; tłum. — T. W.].

Niestety tak proste postawienie sprawy nie jest już u nas możliwe, ponieważ dość szeroko przyjął się podział przyjęty z europejskiego programu badawczego Diebolda, przedstawiający zarys klasyfikacji systemów informatycznych (por. rys. 18).



Rys. 18. Zarys klasyfikacji systemów informatycznych

3.3. Informatyka w warunkach kapitalistycznych stosunków produkcji

Mimo istnienia pewnych ogólnych zasad automatyzacji procesów informacyjnych w gospodarce, wydaje się uzasadnione odrębne rozpatrywanie informatyki w warunkach kapitalistycznych i socjalistycznych stosunków produkcji [por. 74].

Informatyka — tak jak ją rozumiemy w świetle dotychczasowych ustaleń — powstała i rozwinęła się na gruncie ustroju społeczno-gospodarczego kapitalizmu, a konkretnie we współczesnym nam stadium rozwoju kapitalizmu państwowo-monopolistycznego. Jako początek tego stadium przyjmuje się okres po zakończeniu II wojny światowej. *Zachowując* istotne cechy kapitalistycznej formacji społeczno-ekonomicznej, współczesny kapitalizm wykazuje wiele dodatkowych, nowych właściwości, na których tle należy rozpatrzyć powstanie i rozwój informatyki. Charakteryzując ce-

chy współczesnego kapitalizmu J. Zawadzki podkreśla m.in. [por. 216, s. 200] wzrost ekonomicznej roli państwa burżuazyjnego, które zostało zmuszone do daleko idącego ingerowania w sprawy gospodarki (częściowe upaństwowienie środków produkcji, wzmacnianie procesów inwestycyjnych, przeciwdziałanie kryzysom, cyklicznym spadkom i nadmiernemu przegrzewaniu koniunktury, próby planowego regulowania wzrostu gospodarczego).

Jest faktem, że poważny rozwój sił wytwórczych (szczególnie unowocześnienie techniki, powstanie nowych gałęzi przemysłu oraz szeroka mechanizacja i automatyzacja produkcji), połączony ze świadomym oddziaływaniem państwa na przebieg cyklu koniunkturalnego przyczyniły się do uniknięcia poważnych kryzysów w gospodarce głównych krajów kapitalistycznych w omawianym okresie. Podkreślając, że kierowanie gospodarką staje się w tej sytuacji coraz bardziej skomplikowane, wskazuje się na związaną z tym rozbudowę aparatu państwowego oraz wzrost warstwy managerów i administratorów wielkiego businessu; podkreśla się też brak stabilności współczesnej gospodarki kapitalistycznej, co wymaga nieustannego naprężenia uwagi ze strony sterników tej gospodarki [por. 216, s. 202].

Rolę elektronicznej techniki obliczeniowej jako czynnika rozwoju gospodarki narodowej dostrzeżono dość wcześnie w ZSRR. „Podobnie jak łączna moc elektrowni określa potencjał energetyczny kraju, tak też łączna moc komputerów i innych urządzeń cybernetycznych określa jego potencjał informacyjno-intelektualny" — podkreślał już w r. 1962 W. Głuszkow w centralnym organie KC KPZR [60]. Śledzono więc uważnie i analizowano rozwój tej dziedziny w rozwiniętych krajach kapitalistycznych (chociaż prawdopodobnie i tu zbyt długo ograniczano się głównie do obserwacji).

Jako produkt i narzędzie gospodarki kapitalistycznej, informatyka ma spełniać w niej określoną rolę, zgodną z podstawowym celem gospodarki współczesnego kapitalizmu. Temu właśnie celowi służy w swej istocie regulująca działalność państwa.

Z historii lat powojennych wynika, że wszystkie podejmowane środki nie są w stanie usunąć podstawowych sprzeczności systemu. Szuka się więc stale nowych środków i narzędzi, które mogłyby uzdrowić gospodarkę i zapewnić stabilizację systemu. Jednym z tych narzędzi gospodarki kapitalistycznej staje się *informatyka*. Czy jednak informatyka jest obecnie lub stać się może *doskonałym narzędziem* gospodarki kapitalistycznej, umożliwiającym jej stabilizację — ergo nie zakłócone realizowanie głównego celu? Częściowo tak, ze względu na osiągniętą już — a tym bardziej spodziewaną — doskonałość sprzętu, wysoki stopień matematycznego „omodelowania" procesów gospodarczych i stały rozwój metod ekonometrycznych, teorii informacji, zarządzania, organizacji. Wszystko to stwarza przesłanki daleko idącej optymalizacji gospodarki; pozostaje jeszcze pytanie, czy przesłanki te były, są i mogą być spełnione w systemie gospodarczym kapitalizmu państwowo-monopolistycznego.

Trudno na to pytanie dać odpowiedź twierdzącą, rozpatrując za A. Targowskim *okresy rozwojowe* informatyki na zachodzie:

— okres „sportu komputerowego" (do 1951 r.), polegający na wyścigu, kto obliczy więcej miejsc po przecinku w liczbie π,

— okres kupiecki (do 1959 r.), w którym komputery stosowano głównie do mechanizacji prostych prac obrachunkowych, aby zaoszczędzić na personelu;

— okres «usługowy» (do 1960 r.), kiedy dziedzina usług komputerowych została dostrzeżona i zaczęła być opanowywana przez business;

— okres «prestiżowy» (od 1964 r.), w którym już po prostu „wypada" mieć komputer względnie się nim posługiwać;

— okres „intuicyjny" (od 1970 r.), w którym użytkownik dostrzega już potencjalne korzyści komputeryzacji, ale nie ma jeszcze wypracowanych własnych celów [177, s. 197].

W tej nieco żartobliwej charakterystyce autor zauważa istotną cechę „zachodniej" komputeryzacji, mianowicie to, że pogoń za zyskiem, z usług obliczeniowych w warunkach nieplanowej gospodarki, może być poważnym hamulcem systemowego rozwoju zastosowań komputerów. W tym też sensie następny, systemowy okres rozwoju informatyki (okres kompleksowego, zintegrowanego, racjonalnego stosowania komputerów) pozostaje w odniesieniu do gospodarki kapitalistycznej wielką niewiadomą.

Z najwyższą uwagą rozwój „kapitalistycznej" informatyki jest obserwowany przez ekonomistów radzieckich. W obszernej pracy, poświęconej temu specjalnie zagadnieniu, J. Ińkow widzi przyczynę szybkiego tempa rozwoju przemysłu informatycznego krajów kapitalistycznych w wyjątkowo dużym znaczeniu elektronicznej techniki obliczeniowej dla ekonomiki i w ogóle dla potencjału gospodarczego kraju. Kolosalny wzrost parku komputerowego traktuje on jako syntetyczny wskaźnik jakościowego rozwoju sił wytwórczych społeczeństwa [por. 74, s. 214].

Podkreśla się szerokie wykorzystywanie komputerów jako instrumentu podwyższenia efektywności badań naukowych w rozwiniętych gospodarczo krajach kapitalistycznych. Stwarza to przesłanki dla gigantycznego przyspieszenia postępu naukowo-technicznego, ostatecznie zasilającego sferę produkcji materialnej. Zdaniem J. Ińkowa trudno przecenić znaczenie postępu naukowo-technicznego dla dalszego rozwoju ekonomiki, jednakże korzyści stąd płynące nie mogą zlikwidować przeciwieństw kapitalizmu. Kapitalistyczne stosunki produkcji nie pozwalają na wykorzystywanie postępu naukowo-technicznego w interesie całego społeczeństwa, co szczególnie widać na przykładzie wdrażania informatyki w kapitalistycznej ekonomice.

Ostatecznym rezultatem wdrażania informatyki są dwie tendencje: narastanie potencjału ekonomicznego krajów kapitalistycznych i wzrost siły monopoli oraz narastanie przeciwieństw osłabiających kapitalizm. W warunkach społeczeństwa kapitalistycznego — stwierdza J. Ińkow — postęp techniczny nieuchronnie obraca się przeciw kapitalizmowi, sprzyja nasileniu całego kompleksu przeciwieństw kapitalizmu. Jednakże podkreśla on, że elektroniczna technika obliczeniowa stała się ważnym narzędziem regulowania gospodarki w interesie kapitału monopolistycznego, a dalsze wdrażanie maszyn liczących do aparatu gospodarczego, przemysłu, banków, handlu, transportu, gospodarki rolnej i systemu oświaty oraz nieprzerwane rozszerzanie wymiany informacji w skali parku maszyn liczących całego kraju jeszcze bardziej przyspieszy rozwój tendencji umacniania wzajemnych więzi między tymi dziedzinami gospodarki narodowej. Toruje się drogi do bardziej ukierunkowanego oddziaływania państwa na gospodarkę w interesach całego kapitału monopolistycznego. Wykorzystanie przez państwo czułych systemów współdziałania z ekonomiką sprzyja podwyższeniu ogólnej efektywności funkcjonowania gospodarki kapitalistycznej, na-

sila rozwój pierwiastków planowania państwowego, w pewnej mierze ogranicza działalność indywidualnych monopoli w interesie ogółu kapitału monopolistycznego [por. 74, s. 218].

Kończąc tę obszerną charakterystykę „kapitalistycznej" informatyki, widzianej oczami socjalistycznego ekonomisty, nie chcielibyśmy pozostawić wrażenia, że oglądamy ją niejako „przez dziurę w płocie", i to czyimś okiem. Na temat informatyki w gospodarce krajów zachodnich — stanu jej zastosowań i perspektyw rozwoju — istnieją już tysiące publikacji, ukazują się stale nowe tytuły książek, wychodzi kilkadziesiąt periodyków. Informatyka „kapitalistyczna", widziana w książkach i kolorowych czasopismach, widziana także gołym okiem — zapiera często dech.

Spróbujmy to sobie uzmysłowić: z około 150 tysięcy komputerów, jakie w końcu 1971 r. pracowały na świecie, blisko 120 tysięcy pracuje w gospodarce krajów kapitalistycznych, dla tej gospodarki. Są to przy tym w większości maszyny do przetwarzania danych o kolosalnej czasami „mocy przetworzeniowej", pracujące nierzadko w potężnych sieciach obliczeniowych, obejmujących całe dziedziny gospodarki. Przodujące kraje kapitalistyczne, w których informatyka się narodziła, zdecydowanie obecnie górują nad nimi pod względem liczby, mocy i doskonałości technicznej komputerów stosowanych w procesach informacyjnych gospodarki. Sytuacja ta utrzyma się prawdopodobnie w najbliższej przyszłości.

Do szerokiego rozwoju informatyki w przodujących krajach kapitalistycznych należy jednak podchodzić z dużą dozą *krytycyzmu*, pamiętając o tym, że:

— jednym ze źródeł burzliwego rozwoju usług i w ogóle zastosowań informatyki jest dążenie businessu komputerowego do realizowania maksymalnych zysków, za wszelką cenę — m. in. przez superreklamę i tworzenie atmosfery prestiżowej wokół zastosowań komputerów,

— zastosowania dotyczą w lwiej części sfery mikroekonomicznej i gdyby nawet każde z nich prowadziło do optymalizacji mikroodcinka ekonomiki, to wcale suma optymalizacji cząstkowych nie musi prowadzić do optymalizacji gospodarki kraju jako całości,

— informatyka sama z siebie (ani żadne z jej zastosowań) nie eliminuje podstawowych sprzeczności ustroju kapitalistycznego, natomiast

— szerokie rozpowszechnienie ekonomicznych zastosowań metod matematycznych i *komputerów*, które jednak „coś" tu robią (mikro bo mikro, ale dużo), poważnie wzmaga ogólną efektywność ekonomiki kapitalistycznej,

— logiczną konsekwencją nasycenia sfery „mikro" jest stopniowy rozwój makroekonomicznych zastosowań informatyki, zgodny zresztą z narastaniem elementów regulujących ekonomikę państwa kapitalistycznego,

— obok automatyki, właśnie *informatyka* urosła w latach powojennych do rangi jednego z elementów decydujących o sile i prestiżu państwa kapitalistycznego.

Tym właśnie, a także — wyczuciem szans, jakie rozwój informatyki stwarza dla wzrostu i stabilizacji ekonomiki kapitalistycznej, należy tłumaczyć daleko idące poparcie państwa dla przemysłu komputerowego i zastosowań informatyki w gospodarce.

Przytoczenie tych ostatnich, bądź co bądź pozytywnych aspektów zastosowań informatyki w gospodarce kapitalistycznej nie oznacza, że powinniśmy naśladować jej drogę rozwojową, kierunki zastosowań itp. Powinniśmy po prostu o tym wiedzieć i z tym się liczyć, żeby nie zaskoczyły nas pewne nowe elementy i tendencje rozwoju gospodarki kapitalistycznej — obecnie i w najbliższych latach.

Należy też wreszcie zdać sobie sprawę z tego, że rozwój naszej ekonomiki i współzawodnictwo socjalizmu z kapitalizmem są aktualnie rozgrywane w nowych warunkach, że wymagają one szerokiego rozwoju i wdrażania informatyki również u nas, ze szczególnym uwzględnieniem tych korzyści, które z niej można uzyskać w perspektywie.

3.4. Nowa jakość informatyki w gospodarce socjalistycznej

Później — a w świetle błyskawicznych przyspieszeń naszej epoki *znacznie* później niż w gospodarce kapitalistycznej — zaczęto stosować komputery w zarządzaniu gospodarką socjalistyczną. Opóźnienie to nie przekracza wprawdzie 10 lat, ale pod względem liczby stosowanych komputerów, ich mocy oraz doskonałości sprzętu obliczeniowego, może być ono trudne do odrobienia w dającej się przewidzieć przyszłości.

Nie wydaje się jednak, by komputeryzację „zachodnią" trzeba było doganiać pod tym względem; nie powinniśmy też czuć kompleksów z tytułu naszego „zacofania informatycznego". Informatyka powinna u nas zdecydowanie przeważać pod względem *jakości* nad zastosowaniami w gospodarce kapitalistycznej. Właśnie w jakości zastosowań gospodarczych leży *wielka szansa* informatyki socjalistycznej. Ustrój społeczno-ekonomiczny socjalizmu bowiem:

1) stwarza rzeczywiste, ogromne *zapotrzebowanie społeczne* na zastosowanie informatyki w gospodarce,

2) daje informatyce szerokie pole działania i takie warunki rozwoju, jakie w ustroju kapitalistycznym są nie do pomyślenia.

Podstawową przesłanką rozwoju informatyki jest oczywiście dynamiczny rozwój sił wytwórczych w naszej epoce i ta przesłanka jest *wspólna* dla rozwiniętej gospodarki kapitalistycznej i socjalistycznej. Potencjalnie wyższa jakość informatyki socjalistycznej jest natomiast uwarunkowana specyficznymi cechami socjalistycznego systemu gospodarki. Stwarza ona pewne ogólne przesłanki przewagi zastosowań informatyki u nas nad jej zastosowaniami w gospodarce kapitalistycznej.

Oto one:

1) Społeczna własność środków produkcji — w tym również przemysłu komputerowego oraz urządzeń pracujących w sferze zastosowań — stwarza przesłankę w pełni racjonalnej komputeryzacji: nie na zasadzie „handlowej" ani „prestiżowej", lecz na zasadzie kierowania komputerów przez ich jednego właściciela tam, gdzie są one najbardziej potrzebne i mogą przynieść największe efekty, a użytkownicy są przygotowani do ich wykorzystania.

2) Specyficzne zasady działania gospodarki socjalistycznej stwarzają pilną potrzebę *narzędzi* ułatwiających śledzenie i wykrywanie prawidłowości w przebiegu masowych procesów gospodarczych oraz ich wykorzystanie w interesie społeczeństwa. Stwarza to szerokie pole do zastosowań metod matematycznych w gospodarce, pod warunkiem, że będą one poparte systemami komputerowymi — z ich masowymi pamięciami i możliwością błyskawicznych przeliczeń. Nowa jakość informatyki socjalistycznej przejawia się tu w pełnej możliwości tworzenia makrosieci obejmujących całą gospodarkę narodową i dających *praktyczną* szansę[8] śledzenia żywego organizmu ekonomiki (obserwacja procesów — wykrywanie prawidłowości — kontrola skutków posunięć). Informatyka może się więc stać nie tylko *barometrem gospodarki* [por. 177, s. 172], ale także jej *analizatorem*, na podstawie prawidłowości, które pomaga wykryć.

3) Szeroki zakres planowania w gospodarce socjalistycznej opiera się na społecznej własności środków produkcji i wymiany, państwowym kierowaniu całym systemem gospodarczym oraz istnieniu centralnego organu planowania. Są to równocześnie zasadnicze przesłanki racjonalnej komputeryzacji kraju, i one stanowią *podstawę* wyższości informatyki socjalistycznej. Centralne planowanie i państwowe kierowanie całym systemem gospodarczym w imię interesu ogólnospołecznego, to instytucje niezbędne dla racjonalnego sterowania gospodarką narodową. Fakt, że takie instytucje już posiadamy, stanowi najważniejszą bodaj przesłankę wypracowania *systemowej* koncepcji rozwoju informatyki w Polsce [por. 177, s. 251]. Najbardziej istotne jest przy tym nie bieżące planowanie w skali najbliższego roku czy dwóch (choć i ono ma poważne znaczenie), lecz wieloletnie *planowanie rozwoju*, polegające na świadomym rozdysponowaniu przyszłej akumulacji na określone cele gospodarcze i społeczne. Trafnie ujmują to S. i A. Bratkowscy stwierdzając, że „z Aurory strzelano nie dla możliwości formułowania zbiorczych bieżących planów produkcji, lecz dla możliwości optymalnego gospodarowania akumulacją wygospodarowaną przez całość systemu socjalistycznego" [23].

Nowa jakość informatyki w naszym ustroju opiera się, jak to wykazaliśmy — na *ogólnych cechach* socjalistycznego systemu gospodarki; znajduje ona jednak różny wyraz na poszczególnych etapach rozwoju ekonomicznego. „Nową jakość informatyki socjalistycznej" traktujemy w związku z tym jako hasło, które trzeba przymierzyć do konkretnych warunków aktualnego etapu rozwoju — w naszym wypadku etapu intensywnego gospodarowania. Informatyka bowiem służy w określony sposób określonemu modelowi gospodarczemu, wymagając też ze swej strony adaptacji do jego specyficznych, konkretnych cech.

---

[8] Zakładając istnienie takich *możliwości* i szans w gospodarce socjalistycznej, należy zauważyć, że kształty *rzeczywiste* idea ta zaczęła przybierać w kapitalistycznej Francji, gdzie realizując Plan CALCUL, ustanowiono sieć tzw. „obserwatoriów ekonomicznych". Zakres ich działania jest wprawdzie ograniczony kapitalistycznymi stosunkami produkcji (brak ścisłej egzekutywy państwa, nadrzędność interesu indywidualnych przedsiębiorstw, względy tajemnicy handlowej itp.) i nie da się porównać z możliwościami sieci informatycznych gospodarki socjalistycznej.

Trzeba przy tym pamiętać, że doskonalenie procesu planowania i zarządzania gospodarką narodową ma charakter ciągły. Jego celem jest elastyczne dostosowanie rozwiązań instytucjonalnych, wchodzących w skład socjalistycznych stosunków ekonomicznych do dynamicznie rozwijających się sił wytwórczych. Obecnie w procesie tym zmierzą się:

— w sferze planowania: do zwiększenia roli planów perspektywicznych i pięcioletnich jako podstawowych planów ogólnonarodowych, przy jednoczesnym ograniczeniu bądź zniesieniu dyrektywności planu rocznego. Zaczynają się krystalizować koncepcje planowania, w których istotny jest przede wszystkim ciągły proces podejmowania decyzji planistycznych przez Centrum. Obserwuje się również posunięcia zmierzające do zwiększenia roli i udziału jednostek wykonawczych w procesie opracowania planu ogólnonarodowego,

— w sferze zarządzania: do zmian prowadzących w kierunku zwiększenia uprawnień jednostek wykonawczych i pośrednich szczebli hierarchii zarządzania. Jednocześnie zachodzi proces koncentracji produkcji, polegający na scalaniu rozdrobnionych jednostek wykonawczych w wielkie organizacje gospodarcze, pozwalające na powstanie jakościowych zmian w organizacji i zarządzaniu jednostek wykonawczych. Wreszcie występuje z rosnącą siłą tendencja do stosowania w coraz szerszym stopniu pośrednich metod działania na jednostki wykonawcze. Jako nośniki informujące przedsiębiorstwo o preferencjach Centrum, miejsce rozpowszechnionych ongiś nakazów administracyjnych w coraz większym stopniu zajmują systemy mierniko-bodźcowe i wreszcie ceny (parametry). Zachodzi zresztą ewolucja poglądów co do samego procesu kształtowania cen. Zamiast cen sztywno ustalanych przez Centrum zaczyna powstawać system cen elastycznych, cen maksymalnych i minimalnych, cen negocjonowanych itp. Jest to niezwykle ważny proces usprawniający działanie informacyjnej funkcji cen.

Reasumując, proces doskonalenia mechanizmu funkcjonowania gospodarki socjalistycznej zmierza w kierunku zwiększenia uprawnień jednostek wykonawczych do podejmowania decyzji gospodarczych w ramach układu regulacji stworzonego przez Centrum i zmienianego, gdy wymagają tego zmiany w sytuacji gospodarczej.

W tak zarysowanym modelu gospodarki, którego istotą jest dążenie do samoregulacji przy wykorzystaniu *ekonomicznych instrumentów* oddziaływania, klasyczna wakarowska formuła „ceny — sposoby liczenia — bodźce" przybiera postać:

PARAMETRY — ALGORYTMY DECYZYJNE — MOTYWACJA

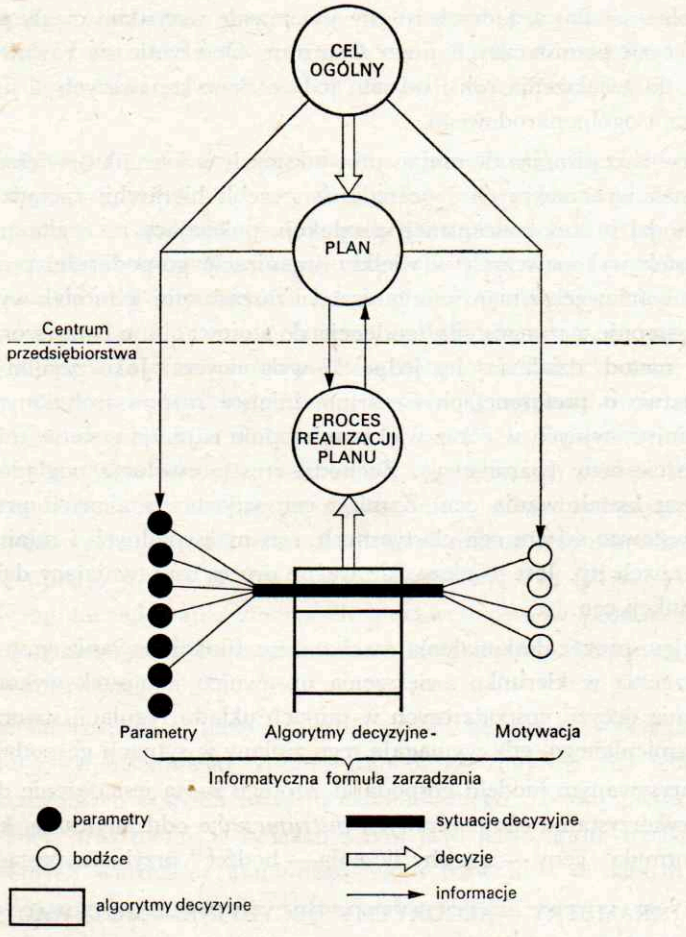
To, co A. Wakar nazwał „formułą zarządzania gospodarką społeczną" [por. 194], jest w gruncie rzeczy *mechanizmem nakierowywania* przedsiębiorstw na realizowanie zadań ujętych w planie centralnym (por. rys. 19). Niezbędne zaś dla sprawnego działania tego mechanizmu w złożonych warunkach współczesnej rozwiniętej ekonomiki i w założonej konstrukcji naszego nowego modelu gospodarczego jest:

1) istnienie *algorytmów decyzyjnych*, czyli sprecyzowanych sposobów postępowania przy podejmowaniu decyzji gospodarczych. Właśnie one wiążą wyznaczone przez Centrum parametry z motywami działania przedsiębiorstw i ich załóg, umożliwiają

podejmowanie decyzji mikroekonomicznych, zgodnych z ogólnym celem gospodarki społecznej,

2) szerokie wykorzystanie *komputerów* w procesie zarządzania — szczególnie w tworzeniu informacyjnych podstaw podejmowania decyzji.

Taką właśnie formułę zarządzania uznajemy za optymalną dla współczesnej gospodarki socjalistycznej. W istocie rzeczy jest to parametryczna, ale zarazem *informatyczna* formuła zarządzania, ponieważ bez odpowiedniej (też skomputeryzowa-



Rys. 19. Mechanizm zarządzania gospodarką społeczną z uwzględnieniem informatyki

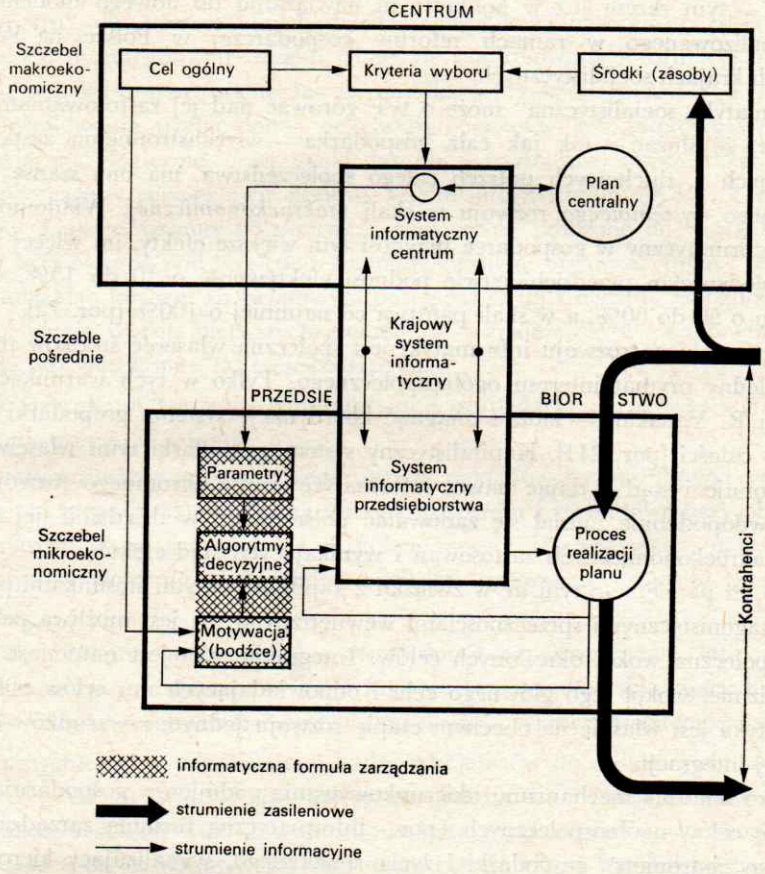
nej) podstawy informacyjnej i komputerowego przetwarzania danych według założonych algorytmów decyzyjnych, trudno będzie oczekiwać sprawnego funkcjonowania przedstawionego tu w zarysie mechanizmu współczesnej gospodarki socjalistycznej (por. rys. 20).

Odpowiednio skonstruowane i wyposażone systemy informatyczne,

— dysponujące rozbudowaną i łatwo dostępną pamięcią masową (banki danych),

wysoko sprawnym aparatem przyjmowania i przetwarzania danych oraz odpowiednimi do potrzeb możliwościami przekazywania (transmisji, wydruku, wyświetlania) informacji wynikowej,

— zabezpieczające aktualną informację sprawozdawczą z i do wszystkich szczebli oraz informację niezbędną dla potrzeb statystyczno-planistyczno-prognostycznych,



Rys. 20. Systemy informatyczne w mechanizmie funkcjonowania gospodarki socjalistycznej

— umożliwiające sprawne, problemowe informowanie kierownictwa różnych szczebli na zasadzie „pytanie-odpowiedź", za pomocą końcówek ekranowych i dalekopisowych,

— odpowiednio reagujące na kryterium czasu (*szybkie* w zbieraniu, przyjmowaniu, przetwarzaniu, dostępie i przekazywaniu informacji),

— uwalniające najcenniejszą siłę wytwórczą społeczeństwa socjalistycznego — człowieka — od żmudnej i nieefektywnej ręcznej obróbki masowych danych,

warunkują (co zbyt rzadko podkreśla się) powodzenie reformy gospodarczej, mającej nas wprowadzić w etap rozwiniętej, intensywnej gospodarki.

Mógłby ktoś powiedzieć, że każdą z wymienionych cech można znaleźć (i to znacznie wcześniej niż u nas) w rozwiniętych systemach informatycznych gospodarki kapitalistycznej. Nic zresztą dziwnego, skoro komputeryzacja jest jednym z elementów rozwoju sił wytwórczych, a pod tym względem przodujące kraje kapitalistyczne wciąż jeszcze nas wyprzedzają.

Wskażmy więc raz jeszcze na główne elementy wyższej jakości informatyki socjalistycznej — tym razem już w konkretnym nawiązaniu do nowego modelu gospodarki, realizowanego w ramach reformy gospodarczej w Polsce, na Węgrzech i w innych krajach socjalistycznych.

„Informatyka socjalistyczna" może o tyle górować nad jej zastosowaniami w kapitalizmie, że służąc — tak jak cała gospodarka — wszechstronnemu zaspokojeniu materialnych i duchowych potrzeb całego społeczeństwa, ma ona szansę w pełni racjonalnego, *systemowego* rozwoju w skali *makroekonomicznej*. Wiadomo zaś, że system informatyczny w gospodarce przynosi tym większe efekty, im więcej obejmuje: w pojedynczym przedsiębiorstwie podnosi efektywność o 10 do 15%, w gałęzi przemysłu o 50 do 60%, a w skali państwa co najmniej o 100% [por. 72].

Podstawą takiego rozwoju informatyki jest społeczna własność środków produkcji i bezwzględny prymat interesu ogólnospołecznego. Tylko w tych warunkach — jak podkreśla R. Yanakiev — można osiągnąć koordynację systemu gospodarki narodowej jako całości [por. 211]. Kapitalistyczny system gospodarki tymi właściwościami nie dysponuje i stąd — dając nawet informatyce szanse ogromnego rozwoju — będzie prawdopodobnie musiał się zadowalać półśrodkami w dziedzinie jej systemowych, makroekonomicznych zastosowań i wynikających stąd efektów.

Warto też pamiętać o tym, że w związku z kapitalistycznymi stosunkami produkcji i ich antagonistycznymi sprzecznościami wewnętrznymi nie jest możliwa pełna integracja społeczna wokół określonych celów. Integracja taka jest natomiast możliwa w socjalizmie, wokół jego głównego celu i odpowiadających mu celów pośrednich. Informatyka jest właśnie na obecnym etapie rozwoju jednym z warunków osiągnięcia takiej integracji,

— jako składnik mechanizmu ukierunkowywania podmiotów gospodarujących na realizację celów ogólnospołecznych (por. „informatyczna formuła zarządzania"),

— jako „barometr" gospodarki i życia społecznego, sygnalizujący kierownictwu odchylenia od zamierzonego celu oraz stopień ciśnienia (napięcia) wokół określonych spraw.

Informatyka ma więc kluczowe znaczenie dla dalszego rozwoju współczesnej gospodarki socjalistycznej, jest jednym z elementów *strategii* tego rozwoju.

3.5. Strategia i taktyka komputeryzacji w Polsce

Pojęcie strategii pochodzi ze sztuki wojennej i oznacza przygotowanie i prowadzenie wojny jako całości. Przeniesione na teren ekonomii oznacza przygotowanie i prowadzenie ogółu działań, zmierzających do osiągnięcia głównego celu danego systemu gospodarczego. Mimo jednak, że główny cel socjalistycznego systemu gospodarki nie

zmienia się w czasie — jest nim maksymalne zaspokojenie rosnących materialnych i kulturalnych potrzeb całego społeczeństwa — trudno mówić o niezmiennej strategii tego przedsięwzięcia. Strategia musi się zmieniać, gdy pojawiają się nowe, istotne czynniki lub giną stare i wchodzą w grę nowe reguły. Spróbujmy wymienić takie elementy tej strategii, których przyjęcie wydaje się pewne i w pełni uzasadnione.

Jako *naczelny*, perspektywiczny i strategiczny cel rozwoju informatyki w Polsce uznaje się *stworzenie systemów komputerowych*, spełniających rolę efektywnego „barometru" dla poszczególnych dziedzin gospodarki narodowej, podających kierownictwu poszczególnych szczebli właściwie zaadresowaną informację o aktualnym obrazie sytuacji oraz o prognozach na najbliższą przyszłość [por. 177, s. 182]. Do tego sformułowania trzeba dodać, że chodzi o systemy komputerowe wzajemnie ze sobą wiązane (logicznie, przez banki danych, a w znacznej mierze także łącznościowo), tworzące w perspektywie krajowy system informatyczny (KSI). Trzeba też dodać, że chodzi o systemy *odpowiednio nowoczesne* (zbliżone do współczesnego poziomu światowego) pod względem metodologicznym, organizacyjnym i technicznym. Nie nadążając bowiem za światowym postępem w tej dziedzinie, moglibyśmy — mimo spełnienia dwóch pierwszych elementów — znaleźć się w podobnym stanie zacofania, jak pod koniec lat sześćdziesiątych.

Tak nakreślona strategia komputeryzacji gospodarki narodowej wymaga odpowiedniej strategii w zakresie:

1) zabezpieczenia odpowiedniego udziału nakładów na informatykę w nakładach na rozwój gospodarki narodowej. Na zakup sprzętu i rozbudowę bazy obliczeniowej informatyki przeznaczano dotąd w Polsce niecały 1% wszystkich nakładów inwestycyjnych, podczas gdy odpowiednie wielkości wynoszą np. w Anglii 4%, w USA — aż 10%,

2) opracowania nowoczesnej — uwzględniającej perspektywę lat osiemdziesiątych — koncepcji krajowego systemu informatycznego oraz składających się nań systemów państwowych, resortowych, branżowych i typowych systemów obiektowych,

3) przygotowania odpowiedniej kadry specjalistów do obsługi systemów informatycznych. Akcent strategiczny należy tu położyć na *kształcenie kadr* w wyższych uczelniach, *szkolenie* (głównie interwencyjne) przez organizacje zawodowe, a *dokształcanie* — w uczelniach oraz ośrodkach branżowych i specjalistycznych informatyki, z zapewnieniem pełnego dostępu do nowoczesnych środków, pracy na funkcjonujących systemach oraz najlepszej kadry [por. 20],

4) tworzenia infrastruktury informatyki w postaci powszechnie obowiązujących indeksów, norm, planów kont, formularzy dokumentów itp., budowanych „pod" systemy komputerowe, sieci łączności oraz szerokiego obycia ludności z informatyką (m.in. obowiązkowe nauczanie ogólnych zasad informatyki od szkoły podstawowej po wyższą uczelnię), a także obowiązkowej pogłębionej znajomości wybranych elementów informatyki przez kadrę kierowniczą wszystkich szczebli,

5) produkcji oraz importu sprzętu komputerowego, a także urządzeń peryferyjnych, przede wszystkim zaś peryferyjnych wejścia. Wydaje się, że ostatni problem nie jest doceniany, mimo istnienia ciekawych propozycji nie podjęto w tej mierze

zadowalających decyzji strategicznych, i że z biegiem lat kwestia „wejścia na komputery" może stawać się coraz bardziej „wąskim gardłem" komputeryzacji naszej gospodarki,

6) zapewnienia *rzeczywistej efektywności* informatyki przez

— wybór najbardziej korzystnych zastosowań i priorytetowej ich realizacji,

— sformułowanie i żelazne respektowanie „postulatów przedinstalacyjnych",

— kontrolę efektywności zastosowań, sformułowanie zasad jej oceny oraz tworzenie w miarę samoczynnych mechanizmów diagnostyki zastosowań [por. 203, s. 269],

7) szybkiego rozwoju teorii oraz zaplecza naukowo-technicznego informatyki. Ostatnie miejsce tego czynnika w wykazie elementów strategii bynajmniej nie oznacza najmniejszej jego wagi w tym zakresie. Jest ono po prostu odbiciem faktu, że informatyka — jak żadna bodaj z „wielkich" (decydujących o przyszłości ludzkości) dyscyplin — powstała i rozwinęła się nie w środowisku ludzi nauki, a w konkretnym działaniu inżynierów, ekonomistów i działaczy gospodarczych.

Strategia komputeryzacji (a szerzej: rozwoju informatyki) musi być ściśle powiązana z ewolucją systemu zarządzania, który z kolei służy realizacji określonej strategii rozwoju gospodarczego. Wspierając system zarządzania, informatyka nie tylko się do niego dostosowuje, ale sprzyja także jego dostosowaniu do postulatów współczesnej ekonomiki. Jak zaś stwierdza Z. Gackowski, większość elementów systemu zarządzania musi ulegać zmianom przystosowawczym w miarę zmian strategii, pod groźbą spadku jego sprawności [por. 56]. Ukształtowany dla pewnych celów system zarządzania nie powinien formułować lub wpływać na formułowanie strategii rozwoju; będzie to bowiem zawsze tendencja zachowawcza. Systemy informatyczne, spełniając służebną rolę wobec systemu zarządzania, nie mogą działać niezależnie od modelu gospodarczego, nie mogą usunąć na drugi plan usprawnień modelowych systemu zarządzania. Te okoliczności muszą też lec u podstaw strategii komputeryzacji polskiej gospodarki.

W rezultacie tak nakreślonej strategii, Polska do 1975 r. powinna osiągnąć *poziom operacyjny*, a do 1980 r. poziom *zaawansowany* w rozwoju informatyki [9].

Realizacji określonej strategii rozwoju służą odpowiednie posunięcia taktyczne. Również pojęcie taktyki (podobnie jak strategia) pochodzi z wojskowości i oznacza teorię i praktykę prowadzenia walki przez pododdziały, oddziały, związki. Szerzej jako taktykę rozumie się sposób, metodę postępowania, mające doprowadzić do

---

[9] W raporcie Sekretarza Generalnego ONZ U Thanta, opracowanym zgodnie z rezolucją nr 2458 XXIII Sesji Zgromadzenia Ogólnego ONZ, przyjmuje się cztery okresy rozwojowe informatyki: *początkowy* (brak sprzętu), *podstawowy* (mała liczba instalacji, jest ograniczone zrozumienie dla informatyki u władz, zastosowania są proste), *operacyjny* (wzrost zainteresowania u władz, liczba sprzętu jest pokaźna, występują ośrodki produkcji sprzętu, oprogramowania i szkolenia kadr, zastosowania obejmują również takie dziedziny, jak: medycyna, projektowanie inżynierskie itp.) oraz *zaawansowany* (większość administracyjnych prac organów rządowych jest skomputeryzowana, występują systemy abonenckie, nowe zastosowania pojawiają się regularnie, udział we współpracy międzynarodowej jest znaczny, działalność środowiskowa informatyków jest dobrze zorganizowana).

osiągnięcia zamierzonego celu. Mówiąc najprościej, taktyka komputeryzacji jest bliższym „rozpisaniem" strategii w czasie (etapy osiągania celu strategicznego) i w przestrzeni (dziedziny, branże, regiony).

Rozpatrując pierwszy z tych aspektów, przyjęto programowo następujące etapy rozwoju informatyki w Polsce:

— okres *podstawowy*, identyfikowany z pięciolatką 1971—1975, w którym zostaną zbudowane podstawy przemysłu komputerowego, podstawy masowych usług komputerowych oraz podstawy organizacyjne ramowej służby informatycznej w gospodarce narodowej,

— okres *przejściowy*, identyfikowany z pięciolatką 1976—1980, w którym zostaną upowszechnione doświadczenia okresu podstawowego oraz zostaną założone podwaliny pod kompleksową komputeryzację kraju w latach osiemdziesiątych,

— okres *kompleksowy*, w którym doświadczenie i dorobek poprzednich etapów umożliwią generalną komputeryzację kraju, zakończoną jednak dopiero w pięciolatce 1986—1990.

W tak zarysowanym układzie, wykonanie zadań bieżącego pięciolecia pozwoli na dokonanie przełomu jakościowego, który dopiero po 1975 r. osiągnie przełom ilościowy w rozwoju informatyki. Kwestią taktyki jest przy tym kolejność komputeryzowania systemów informacyjnych w poszczególnych etapach. Wychodząc z założenia, że efektywność komputeryzacji systemów w skali państwa i dużych organizacji jest znacznie wyższa niż małych systemów obiektowych, przyjęto w okresie podstawowym jako kluczowe zadania informatyki następujące:

a) zbudowanie podstaw krajowej sieci obliczeniowej jako technicznej podwaliny krajowego systemu informatycznego, w którym na plan pierwszy wysuwa się doskonalenie problemowo zorientowanych systemów planistyczno-decyzyjnych szczebla makroekonomicznego,

b) zapoczątkowanie realizacji państwowych systemów informatycznych, potrzebnych do kierowania państwem,

c) zorganizowanie wybranych prototypowych systemów informatycznych dla zarządzania resortem, branżą, kombinatem, zakładem, funkcjonujących na nowych zasadach gospodarowania,

d) uruchomienie wybranych systemów sterowania procesami produkcyjnymi,

e) przyspieszenie rozwoju automatyzacji prac inżynierskich w zapleczu badawczo-rozwojowym,

f) zorganizowanie skomputeryzowanego systemu zbierania, przechowywania, wyszukiwania i przekazywania informacji naukowo-technicznej i ekonomicznej,

g) stworzenie abonenckich systemów obliczeniowych dla potrzeb zaplecza naukowego i badawczo-rozwojowego w oparciu o nowoczesne, szybkie komputery [por. 56].

Większość tych systemów zamierza się oprzeć na krajowej sieci obliczeniowej, związanej siecią łączy transmisji danych, obejmującą co najmniej wszystkie województwa.

Kwestią taktyki jest także hierarchia priorytetów w dysponowaniu środkami na sprzęt komputerowy. Dla okresu podstawowego przyjęto w tym zakresie następujące rozwiązanie:

1. Pełne zaspokojenie potrzeb przygotowanych użytkowników w zakresie nauki, regularnego i kursowego szkolenia kadr informatyki, przedsięwzięć eksperymentalnych, organów makroekonomicznego planowania i zarządzania oraz automatyzacji sterowania procesami (produkcyjnymi, transportowymi itp.).

2. Kolejne częściowe zaspokajanie potrzeb przygotowanych użytkowników w zakresie zarządzania resortami, branżami, kombinatami i zakładami oraz w zakresie automatyzacji prac inżynierskich [por. 56].

Ujęcie takie, stawiające na pierwszym miejscu zaspokojenie potrzeb nauki oraz przygotowanie kadr informatyki, wydaje się głęboko słuszne, ponieważ wysuwa ono na czołowy plan to, co decyduje o naszej przyszłości i uwzględnia potrzeby już realnie istniejące. Równy priorytet nadalibyśmy jeszcze przygotowaniu użytkowników — obejmując nim również powszechne kształcenie i przygotowanie użytkowników we wszystkich dyscyplinach nauki.

W odniesieniu do zarządzania nadal aktualna wydaje się opinia W. Prosnaka z połowy 1970 r.: trzeba mieć przede wszystkim koncepcję systemu zarządzania przedsiębiorstwem, zjednoczeniem itd. oraz sformułowane odpowiednie kryteria decyzyjne [por. 91]. Dodajmy, że dzisiaj, w warunkach daleko idącej reorientacji naszej ekonomiki, koncepcja systemu zarządzania gospodarką właśnie dojrzewa; dobrze że towarzyszy jej dojrzewanie koncepcji informatyzacji gospodarki.

4

MODEL KRAJOWEGO SYSTEMU INFORMATYCZNEGO

4.1. Podstawowe założenia budowy Krajowego Systemu Informatycznego

Krajowy System Informatyczny [1] (KSI) (którego koncepcja jest aktualnie opracowywana) ma objąć swym zakresem całokształt problemów związanych z zastosowaniem informatyki w gospodarce narodowej. Potrzeba opracowania jednolitej, spójnej koncepcji KSI wynika z postępującego procesu usprawniania planowania i zarządzania gospodarką narodową. Wymaga to ukierunkowania zastosowań informatyki w ramach ogólnokrajowej koncepcji. Problematykę KSI można na obecnym etapie traktować jako sieć podstawowych systemów wiodących poszczególnych dziedzin gospodarki narodowej. Systemy te traktowane jako pewne wyodrębnione całości realizują określone funkcje i adresowane są do określonych użytkowników. Dotychczas wyróżniono 6 poziomów systemów informatycznych, a mianowicie:

1. Państwowe systemy informatyczne

[1] Przez system informatyczny rozumiemy rodzaj zastosowania komputerów w procesach informacyjnych, przy takim doborze urządzeń i kompozycji oprogramowania, aby uwzględniając postulaty otoczenia i możliwości zespołów ludzkich z określonych wejść, za pomocą odpowiednich metod (technologii) uzyskać wyjścia realizujące cel procesu informacyjnego.

— usprawniające działalność centralnej administracji państwowej w zakresie informacji.

2. Systemy informatyczne resortowe i międzyresortowe

— dla potrzeb zarządzania w skali resortów i dla usprawnienia funkcji międzyresortowych.

3. Systemy informatyczne dla potrzeb automatyzacji zarządzania obiektami (systemy obiektowe) w celu usprawnienia działalności organizacji gospodarczych (przedsiębiorstw, kombinatów, zjednoczeń).

4. Systemy automatyzacji procesów technologicznych

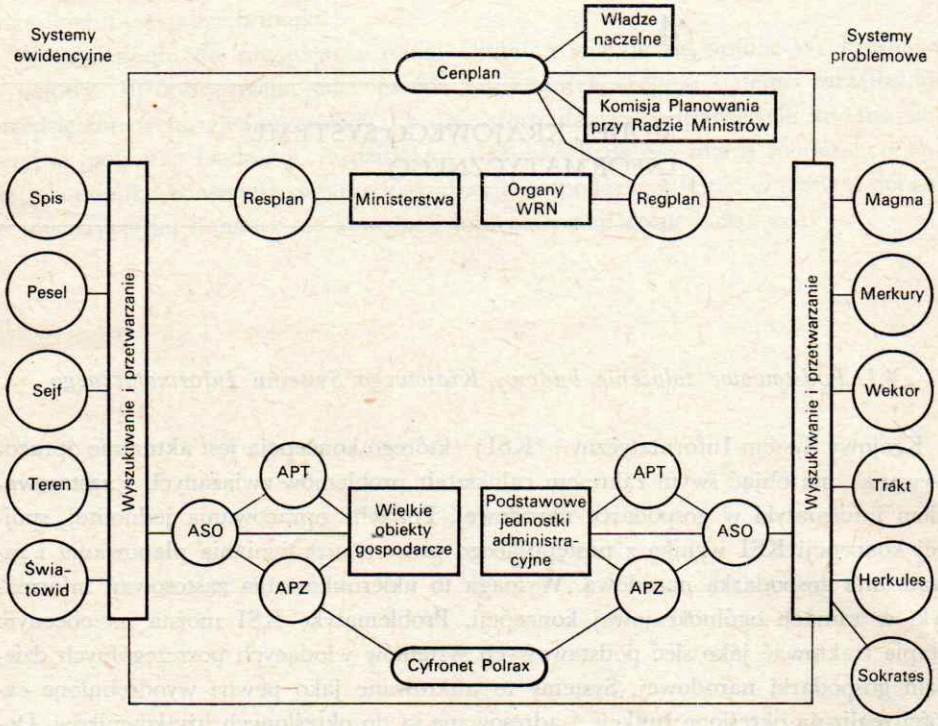
— dla sterowania procesami technologicznymi.

5. Systemy automatyzacji prac zawodowych

— dla obliczeń specjalistycznych: inżynierskich, medycznych itp.

6. Systemy abonenckie, służące do wzmocnienia usług obliczeniowych dla zaplecza naukowo-badawczego i procesu dydaktycznego wyższych uczelni.

Ramowy schemat koncepcji KSI przedstawiamy na rysunku 21.



Rys. 21. Struktura Krajowego Systemu Informatycznego

Zgodnie z przyjętym w Polsce programem rozwoju informatyki prowadzone są obecnie prace badawczo-rozwojowe nad systemami państwowymi, do których należą:

SPIS — *System Państwowej Informacji Statystycznej*, przez który rozumiemy jednolity skomputeryzowany system informacji statystycznej o masowych zjawiskach typu społeczno-gospodarczego na tle analogicznych zjawisk za granicą.

PESEL — *Powszechny Elektroniczny System Ewidencji Ludności*, w którym zakłada się utworzenie na użytek gospodarki i administracji całościowej i jednolitej ewidencji (banku danych) o człowieku i zjawiskach socjalnych z nim związanych.

SEIF — *System Ewidencyjny Informacji Finansowej*, obejmujący informację o wykonywaniu budżetu państwa, bilansie finansowym i bilansie płatniczym.

ŚWIATOWID — system zabezpieczający usługi w zakresie informacji naukowej, technicznej, ekonomicznej i politycznej. Obejmie on najważniejsze obszary tematyczne reprezentowane przez 164 działowe ośrodki informacji we wszystkich branżach, np. Bibliotekę Narodową, Lekarską i Rolniczą, Urząd Patentowy, Polski Komitet Normalizacyjny, sieć informacyjną PAN i szkolnictwa wyższego, działalność ustawodawczą i legislacyjną, Archiwa Państwowe, agencje prasowe.

WEKTOR — system, który ma zapewnić bieżącą kontrolę przygotowania i realizacji budowy, aż do osiągnięcia projektowanej zdolności produkcyjnej inwestycji szczególnie ważnych dla gospodarki narodowej.

Oprócz wymienionych systemów, przewidzianych do realizacji w pierwszym okresie, podejmuje się prace rozwojowe i realizacyjne nad następującymi państwowymi systemami informatycznymi:

PLAN — do wzmocnienia planowania makroekonomicznego [2],

MAGMA — do usprawnienia gospodarki materiałowej i obrotu materiałowo-technicznego,

MERKURY — do usprawnienia sterowania rynkiem,

TRAKT — do usprawnienia transportu i łączności,

HERKULES — do usprawnienia gospodarki kadrą kierowniczą,

SOKRATES — do usprawnienia sterowania rozwojem nauki i techniki (problemy węzłowe nauki i techniki),

TEREN — do usprawnienia zagospodarowania przestrzennego kraju.

Równolegle z procesem tworzenia koncepcji i realizacją systemów o zasięgu ogólnokrajowym musi postępować tworzenie systemów resortowych i obiektowych. Zasadniczym zagadnieniem jest przy tym zachowanie właściwych sprzężeń między poszczególnymi typami systemów tak, aby w efekcie doprowadzić do utworzenia jednolitej ich sieci. W związku z tym duże znaczenie ma zbudowanie jednolitej bazy przetworzeniowo-przesyłowej, łączącej poszczególne systemy i obiekty.

4.2. *Sieć obliczeniowa — podstawą funkcjonowania krajowej sieci informacyjnej*

W strukturze informatycznego systemu zarządzania wyodrębnia się dwa ściśle ze sobą współdziałające elementy, a mianowicie:

— kanały informacji (punkty uzyskania i odbioru informacji, jak również strumienie informacji charakteryzowane co do treści, ilości, natężenia i kierunku przepływu),

[2] System PLAN ma składać się z systemów: CENPLAN dla planowania centralnego (Komisja Planowania przy Radzie Ministrów), RESPLAN (resortowych) i REGPLAN (regionalnych).

— przetworniki informacji (punkty, w których następuje celowa zmiana treści lub formy informacji), a więc konfiguracje komputerowe.

Kanały informacji — rozpatrywane w ich wzajemnym powiązaniu na określonym obszarze zarządzania tworzą *sieć informacyjną*. Celem jej jest zaspokojenie potrzeb informacyjnych odpowiednich ogniw zarządzania w aspekcie wykonywanych przez te ogniwa zadań. Innymi słowy, sieć informacyjna określa strukturę asortymentową informacji, potrzebnej użytkownikowi w ramach określonego obszaru zarządzania. Ogólne założenia modelowe dla sieci informacyjnej funkcjonującej w skali gospodarki narodowej już przedstawiliśmy (por. pkt 1.3.). Scharakteryzowane tam pionowe i poziome kanały informacji łączące poszczególne szczeble i ogniwa zarządzania gospodarką tworzą *krajową sieć informacyjną*.

Zarówno sieci informacyjne funkcjonujące w skali mikroekonomicznej, jak i cała sieć informacyjna — ze względu na małą przydatność bezpośredniej informacji źródłowej — wymagają punktów transformowania informacji. Punktami tymi, w zależności od szczebla rozpatrywania są stanowiska pracy, komórki przedsiębiorstw, wyspecjalizowane jednostki organizacyjne. W warunkach systemu informatycznego podstawową bazą techniczną wymienionych punktów transformowania informacji są komputery.

Z dotychczasowych doświadczeń wynika, iż ekonomiczna zasadność i racjonalność substytucji techniki ręcznej przez maszynową powinna być rozpatrywana z punktu widzenia całej gospodarki, a więc musi mieć aspekt makroekonomiczny. Jest to jedna z zasadniczych przyczyn uzasadniających tendencję do tworzenia jednej, kompleksowej sieci obliczeniowej w skali całej gospodarki.

Z przyczyn ekonomicznych [3] (z punktu widzenia samego systemu informatycznego, jak i całej gospodarki) staje się celowe, a często nawet konieczne łączne decydowanie o istotnych problemach z zakresu całej sieci obliczeniowej.

Krajową Sieć Obliczeniową (KSO) tworzy więc powiązanie działalności wszystkich ośrodków obliczeniowych (a raczej ośrodków przetwarzania czy transformacji danych) w jedną całość zarówno pod względem wewnętrznym (tj. działalności międzyośrodkowej), jak i zewnętrznym (tj. w stosunku do całej gospodarki i jej działów korzystających z usług tych ośrodków).

Istotą KSO jest zatem *koordynacja działalności* przetwarzania informacji. Przez koordynację należy tu rozumieć działalność mającą na celu ekonomicznie uzasadnione współdziałanie wszystkich środków informatyki, służącą jednocześnie do uporządkowania całości. Przez takie rozwiązanie uzyskuje się stworzenie i zapewnienie optymalnej ekonomicznie kombinacji sieci obliczeniowej, w której każdy ośrodek otrzymuje zadania odpowiednie do jego technicznych i eksploatacyjnych właściwości, a także zdolności produkcyjnej [4].

Jak wynika z definicji KSO, koordynacja dotyczy dwóch układów — zewnętrznego i wewnętrznego.

---

[3] Istnieją też przesłanki pozaekonomiczne, np. względy strategiczne.

[4] W układzie docelowym (przy dostatecznej obfitości sprzętu) wyposażenie poszczególnych ośrodków winno wynikać z ich potrzeb, określonych z punktu widzenia całej gospodarki.

Przez koordynację zewnętrzną rozumiemy zgodność działania i rozwoju sieci obliczeniowej jako całości z działalnością i potrzebami poszczególnych działów produkcji i całości gospodarki. Obejmuje więc ona współdziałanie „producentów usług informatycznych" z ich użytkownikami. Rola sieci obliczeniowej w stosunku do gospodarki narodowej jest wyraźnie usługowa. Stąd też przystępując do koordynacji zewnętrznej należy najpierw określić całość potrzeb informacyjnych gospodarki i jej ogniw. W teorii informatyki brak dotychczas wypracowanych metod, na podstawie których można by w przybliżeniu określić przyszłe zapotrzebowanie na usługi informatyczne. Najczęściej stosuje się w tym celu metody wskaźnikowe, wyrażające potrzeby mocy obliczeniowej w stosunku do różnych parametrów działalności podmiotów gospodarujących. Dobór ten jednak najczęściej ma charakter przypadkowy i niejednolity, co wpływa na uzyskane wyniki. Zagadnienie to nabiera szczególnego znaczenia w okresie wyjściowym do budowy KSO, przy istnieniu ograniczonego parku komputerowego.

Koordynacja zewnętrzna może mieć charakter makro- lub mikroekonomiczny. Koordynacja makroekonomiczna, której istotną treścią jest dostosowanie usług informatycznych do potrzeb gospodarki, wymaga odpowiednich podmiotów koordynujących. Podmiotem tym powinna być organizacja ponad- lub międzyresortowa.

Mikroekonomiczna koordynacja dotyczy powiązań między użytkownikiem a ośrodkiem obliczeniowym. Przedmiotem zewnętrznej koordynacji jest łączenie podaży usług informatycznych z popytem na nie. Zetknięcie się popytu na usługi informatyczne z ich podażą następuje na „rynku informatycznym". W gospodarce socjalistycznej, w warunkach funkcjonowania KSO, o wolnym rynku informatycznym można mówić jedynie w odniesieniu do drobnych, sporadycznych usług.

Koordynacja wewnętrzna obejmuje współpracę między ośrodkami obliczeniowymi. Powiązania te dotyczą szczególnie problematyki niesienia wzajemnej pomocy: informacyjnej, projektowej, szkoleniowej, eksploatacyjnej.

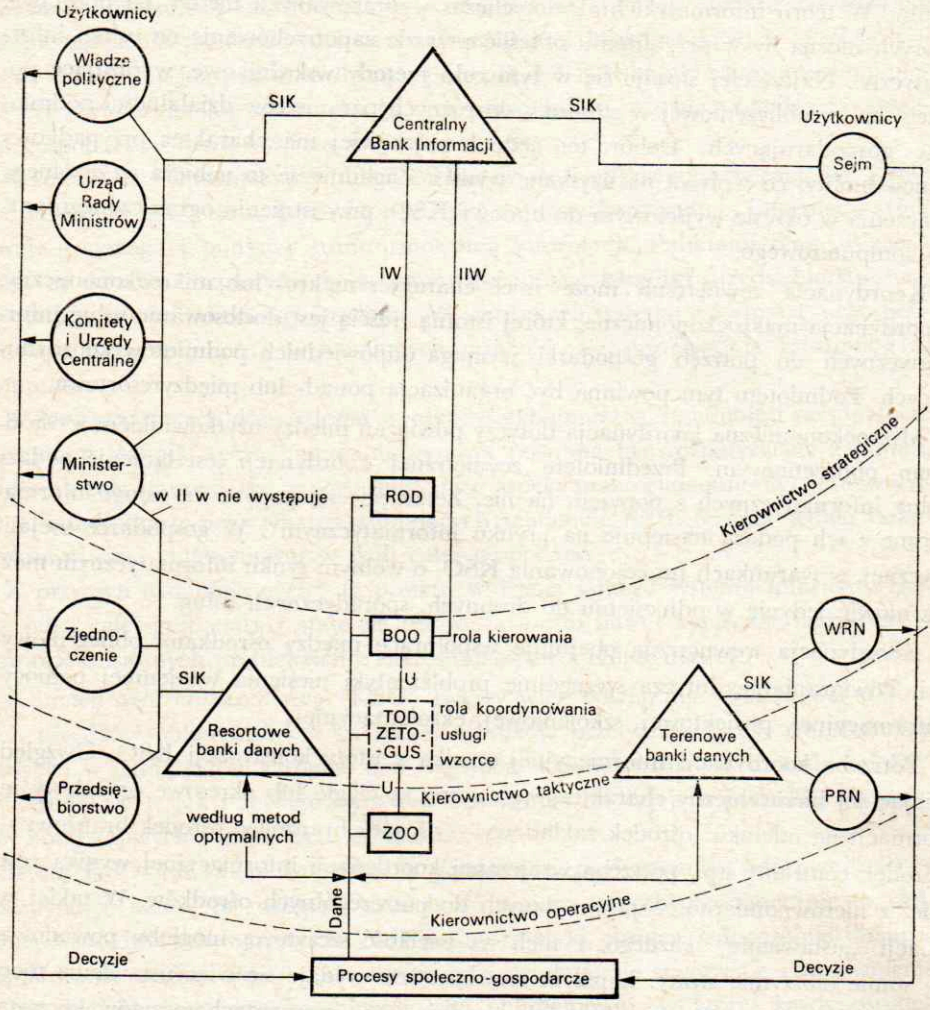
Potrzeba koordynacji informacyjnej wynika z istoty konstrukcji KSO. Uwzględniając jej hierarchiczny charakter, wymagane są ciągłe lub okresowe przepływy informacji na odcinku: ośrodek zakładowy — ośrodek branżowy, ośrodek branżowy — ośrodek centralny itp., potrzeba wzajemnej koordynacji informacyjnej wynika również z nierównomierności spływu danych do poszczególnych ośrodków. W takiej sytuacji „ustawienie" każdego z nich na wielkość szczytową mogłoby powodować w sumie olbrzymie straty. Lepszym rozwiązaniem wydaje się więc ustawienie mocy poszczególnych ośrodków na potrzeby średnie, a w momentach szczytów korzystanie z wolnej mocy innych ośrodków (stworzenie np. w ramach regionów, a nawet w skali ogólnokrajowej banku wspólnej mocy obliczeniowej składającej się z rezerw wszystkich ośrodków danego obszaru). Zagadnienie to ma również duże znaczenie w razie powstania awarii.

Świadczenie usług projektowych jest zagadnieniem obejmującym szeroką tematykę z zakresu informatyki, ekonomiki, organizacji, metod matematycznych itp. Specjalizacja poszczególnych ośrodków obliczeniowych, nabyte doświadczenia czy

wreszcie możliwość adaptacji zaprojektowanych przez inne ośrodki systemów, to elementy wywołujące istnienie powiązań typu wzajemnej pomocy projektowej.

Niezbędnym elementem jest również prowadzenie wspólnej akcji szkoleniowej i eksploatacyjnej, szczególnie w stosunku do ośrodków o zbliżonej tematyce działań czy wyposażonych w podobny sprzęt.

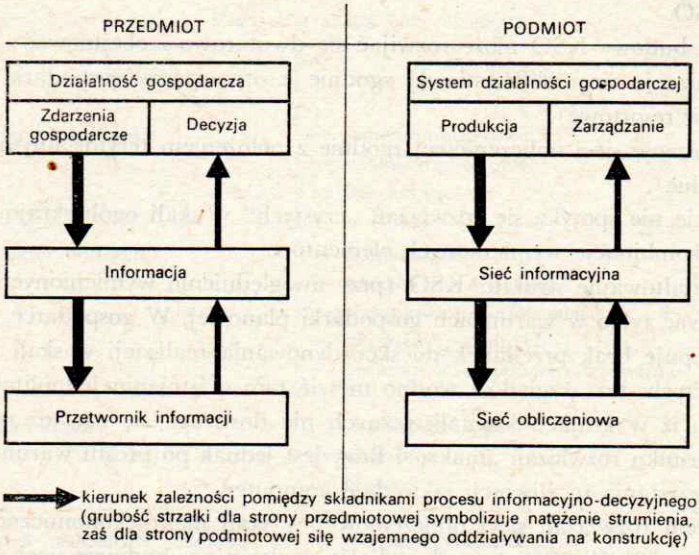
Schematyczny model krajowej sieci obliczeniowej przedstawia rysunek 22.



Rys. 22. Krajowa Sieć Obliczeniowa

W ramach koordynacji zewnętrznej, przedstawione tam ośrodki obliczeniowe centralne obsługiwałyby: Sejm, władze polityczne, Urząd Rady Ministrów, komitety, ministerstwa i zarządy centralne. Zadaniem terytorialnych ośrodków obliczeniowych (ZETO, GUS) byłaby obsługa władz terenowych. Branżowe (i resortowe) ośrodki, stanowiące podstawowy element sieci, miałyby za zadanie obsługę branż i resortów, a zakładowe ośrodki obliczeniowe realizowałyby systemy obiektowe.

Z przedstawionej istoty funkcjonowania KSO wynika zależność między KSO a krajową siecią informacyjną. Na rysunku 23 przedstawiamy uproszczony model powiązań między elementami jednostkowymi (przedmiotami) i wynikające z nich powiązania między podmiotami procesu informacyjno-decyzyjnego. W przedstawionym schemacie po stronie przedmiotu pion lewy symbolizuje przesyłanie szczegółowych modeli zdarzeń gospodarczych — informacji — do przetwornika, a pion prawy — przesyłanie informacji przetworzonej, niezbędnej do podjęcia decyzji. Po stro-



Rys. 23. Model powiązań między elementami procesu informacyjno-decyzyjnego

nie podmiotu lewy — główny pion oznacza kierunek podporządkowania funkcjonalnego wynikłego z celów poszczególnych podmiotów. Prawy pion przedstawia oddziaływanie typu „ograniczeń".

Z przedstawionych relacji wynika, że:

— sieć informacyjna ma charakter wtórny w stosunku do działalności gospodarczej,

— sieć obliczeniowa ma charakter wtórny w stosunku do sieci informacyjnej, z drugiej zaś strony

— sieć obliczeniowa stawia określone ograniczenia sieci informacyjnej.

Warunkiem istnienia KSO jest odpowiednia polityka państwa. Przedmiotem tej polityki może być bądź sfera eksploatacji, bądź też inwestycji. Sfera eksploatacji dotyczy przede wszystkim podziału zadań, jak i kształtowania popytu i podaży na usługi informatyczne. W sferze inwestycyjnej występuje głównie udział informatyki w ogólnych funduszach inwestycyjnych. Właściwe wykorzystanie narzędzi polityki w tym zakresie wpłynie na właściwe ukształtowanie struktury KSO i jej sprawne funkcjonowanie.

Strukturę KSO tworzą ośrodki obliczeniowe, czyli komórki organizacyjne wyspecjalizowane w prowadzeniu przetwarzania danych na komputerach i dysponujące odpowiednim personelem i wyposażeniem.

Istnieje wiele kryteriów klasyfikacji ośrodków obliczeniowych (por. tabl. 3); z punktu widzenia KSO istotne znaczenie ma podział wynikający ze związku z organizacją zarządzania gospodarką. Podział ten bezpośrednio związany jest ze strategią budowy KSO.

Strategia budowy KSO może rozwijać się dwutorowo i obejmować:

— organizację sieci obliczeniowej zgodnie z organizacją gospodarki narodowej (rozwiązanie resortowe),

— organizację sieci obliczeniowej zgodnie z położeniem terytorialnym (rozwiązanie regionalne).

Oczywiście nie spotyka się rozwiązań „czystych" w skali ogólnokrajowej, istnieją natomiast kombinacje wymienionych elementów.

Pełne kształtowanie struktur KSO (przy uwzględnieniu wymienionych dróg) może następować tylko w warunkach gospodarki planowej. W gospodarce typu rynkowego występuje brak przesłanek do skoordynowania realizacji w skali ogólnonarodowej. Z tych też względów trudno mówić tam o istnieniu jednolitej KSO. Nie oznacza to, iż w krajach kapitalistycznych nie dostrzega się czy też nie prowadzi prób w kierunku rozwiązań „makro". Brak jest jednak po prostu warunków do pełnego wykorzystania możliwości, jakie daje komputer.

Przykładem rozwiązań sieci obliczeniowej w skali makroekonomicznej może być Francja [por. 22]. W 1966 r. rząd podjął tam decyzję o budowie sieci regionalnych i miejskich banków danych na potrzeby regionalnego i ogólnokrajowego planowania. Zaprojektowana sieć obejmuje „obserwatoria ekonomiczne" wyposażone w ośrodki obliczeniowe i połączone wzajemnie systemem transmisji danych. Organizacyjnie sieć podlega znajdującemu się w Paryżu instytutowi — INSEE (Instytut National de la Statistique et des Etudes Economiques). Instytut ten podlega Ministerstwu Gospodarki i Finansów oraz Ministerstwu Rozwoju i Badań Naukowych i zajmuje się problematyką analiz ekonomicznych dla potrzeb centralnej administracji, planów długo- i średniookresowych.

Innym przykładem może być plan Flowersa, który polega na stworzeniu podstawowej sieci maszyn do celów dydaktycznych na terenie Wielkiej Brytanii [por. 208]. Plan ten jest jedną z nielicznych prób stworzenia jednolitego programu działania w celu zaspokojenia potrzeb obliczeniowych wszystkich wyższych uczelni oraz publicznych instytutów badawczych. Zakłada on utworzenie hierarchicznej struktury, na szczycie której znajdują się trzy regionalne ośrodki obliczeniowe (w Londynie, Manchesterze, Edynburgu); każdy z nich wyposażony ma być w komputer o wysokich parametrach technicznych. Ośrodki obliczeniowe niższych szczebli będą mogły korzystać z mocy obliczeniowej wspólnych, wielkich ośrodków.

W Stanach Zjednoczonych istnieje projekt utworzenia narodowego ośrodka danych o obywatelu (NDC — National Data Centre). NDC miałby prowadzić cen-

tralny bank danych dla dwudziestu agencji rządowych. System ten obejmowałby informacje z dotychczasowych świadectw urodzeń, zgonów, ślubów, rozwodów, świadectw szkolnych, dyplomów, oświadczeń podatkowych, celnych, rent, książek opieki lekarskiej itp. Oczywiście koncepcja tego systemu opierałaby się na istnieniu odpowiedniej sieci obliczeniowej, rozmieszczonej na terenie całego kraju. Systemem tego typu jest również projektowany u nas PESEL (por. pkt 4.1.).

Tablica 3

Podział ośrodków obliczeniowych

Kryterium	Rodzaje
Liczba komputerów	— jednokomputerowe — wielokomputerowe — bez komputera
Charakter obliczeń	— numeryczne — przetwarzania danych — wyszukiwania informacji — obliczeń specjalnych — obliczeń w systemach sterowania
Cykl obliczeń	przetwarzające: — okresowo — bieżąco
Stopień zależności ośrodka i użytkownika	— własne użytkowników — usługowe
Zależność ośrodka i producenta	— zależne usługowe ośrodki komputerowe — niezależne ośrodki użytkowników
Zależność z organizacją zarządzania gospodarką narodową	— zakładowe — branżowe — resortowe — terytorialne — centralne
Sposób finansowania	— finansowane z budżetu — częściowo finansowane z budżetu — ośrodki na pełnym rozrachunku

Wreszcie typ „makro" reprezentują w USA skomputeryzowane sieci handlu hurtowego i detalicznego, jak również ugrupowania hotelowe i linii lotniczych, dysponujące skomputeryzowanymi systemami rezerwacyjnymi.

Ogólnie należy stwierdzić, iż w warunkach gospodarki kapitalistycznej, oprócz żywiołowego rozwoju sieci obliczeniowych w skali „mikro" istnieją pewne tendencje do tworzenia sieci zastosowań w skali makroekonomicznej. Dotyczą one jednak

głównie wąskich tematów i obszarów zarządzania (głównie w zakresie korporacji), bez koordynacji w skali ogólnopaństwowej.

Możliwości budowy i wykorzystania sieci obliczeniowej w ustroju socjalistycznym są znacznie większe. Wynika to głównie z możliwości stworzenia warunków umożliwiających jednoczesne rozwinięcie zastosowań mikro- i makroekonomicznych.

W ZSRR planuje się stworzenie systemów w ramach hierarchicznej struktury zarządzania, począwszy od przedsiębiorstwa przez zjednoczenie i gałęzie, a kończąc na

Tablica 4

Komputery według użytkowników w Polsce

	Resort	1969	1971[a]	1975
Ministerstwa	Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych	1	14 (12)	36
	Finansów	1	3 (3)	9
	Gospodarki Komunalnej	1	3 (2)	12
	Górnictwa i Energetyki	14	26 (3)	29
	Komunikacji	3	4 (2)	13
	Szkolnictwa Wyższego, Nauki i Techniki	43	70 (4)	55
	Przemysłu Chemicznego	1	6 (3)	30
	Przemysłu Maszynowego	9	26 (12)	43
	Przemysłu Ciężkiego	10	23 (4)	41
	Rolnictwa	3	5 (2)	4
	Spraw Wewnętrznych	3	—	6
	Przemysłu Lekkiego	—	4 (3)	11
	Przemysłu Spożywczego i Skupu	—	—	4
	Materiałów Budowlanych	—	—	36
	Leśnictwa i Przemysłu Drzewnego	—	—	6
	Łączności	—	—	5
	Żeglugi	—	—	2
	Handlu Wewnętrznego	—	—	6
	Handlu Zagranicznego	—	—	2
	Kultury i Sztuki	—	—	—
	Zdrowia i Opieki Społecznej	—	—	6
Urzędy na prawach ministerstw	PAN	9	8 (0)	28
	CUGW	2	3 (0)	3
	PRETO	16	30 (20)	62
	Komisja Planowania przy RM	1	1 (1)	11
	GUS	1	5 (5)	15
	Pełnomocnik Rządu do Spraw Wykorzystania Energii Jądrowej	—	5 (1)	4
	Centr. Instytut Informacji Techniczno-Ekonomicznej	—	—	1
	Centr. Urząd Geologii	—	1 (0)	4
	Centr. Urząd Geodezji i Kartografii	—	7 (0)	3
	Rezerwa + pozostałe	5	—	60
	Razem	123	245 (78)	546

[a] Liczby w nawiasach oznaczają ilość komputerów do przetwarzania danych.

Źródło: KNiT — Informacja o planach rozwoju informatyki na 1972 r. na tle resortowych i regionalnych programów rozwoju informatyki na lata 1972—1975.

systemach ogólnonarodowych (GOSPŁAN, GOSBANK, GOSSNAB itp. [por. 120]). Elementem realizującym funkcjonowanie tych systemów będzie jednolity państwowy układ ośrodków obliczeniowych [por. 61]. W skład tego układu, oprócz ośrodków branżowych, wejdzie 40—50 innych największych ośrodków obliczeniowych, wyposażonych w maszyny o dużej mocy (co najmniej 1 mln operacji na sekundę), a także centralny ośrodek obliczeniowy (o jeszcze większej mocy) w Moskwie oraz ośrodki specjalistyczne w poszczególnych centralnych instytucjach.

W Polsce przyjęto dwutorowe kształtowanie KSO [por. 181]. Oznacza to równoległe rozwijanie sieci resortowych (podległych resortom), obejmujących ośrodki resortowe, branżowe i zakładowe oraz sieci ZETO (podległej Zjednoczeniu Informatyki), składającej się z ośrodków regionalnych [por. pkt 4.]. Obecny stan komputeryzacji (zręby przyszłej KSO) jest wynikiem na ogół mało skoordynowanych poczynań różnych podmiotów. Zmiany w tym zakresie charakteryzuje tablica 4.

Należy przy tym dodać, iż większość komputerów z 1969 r. to komputery małej mocy (przeważnie lampowe). Szacuje się, iż udział ilościowy Polski w światowym

Rys. 24. Sieć obliczeniowa ZETO

parku komputerowym w latach 1965—1970 spadł z ok. 1,5% do 1,3‰, zaś w latach 1970—1975, mimo przyśpieszenia instalowania, nie wzrośnie powyżej 1,4‰.

Tor terytorialny KSO reprezentuje obecnie funkcjonująca od 1946 r. Sieć Zakładów Elektronicznej Techniki Obliczeniowej (ZETO). Aktualnie grupuje ona 10 przedsiębiorstw (por. rys. 24).

Nadzór nad działalnością tych jednostek sprawuje Zjednoczenie Informatyki. Sieć Zeto dysponująca obecnie kilkudziesięcioma komputerami (w większości do prze-

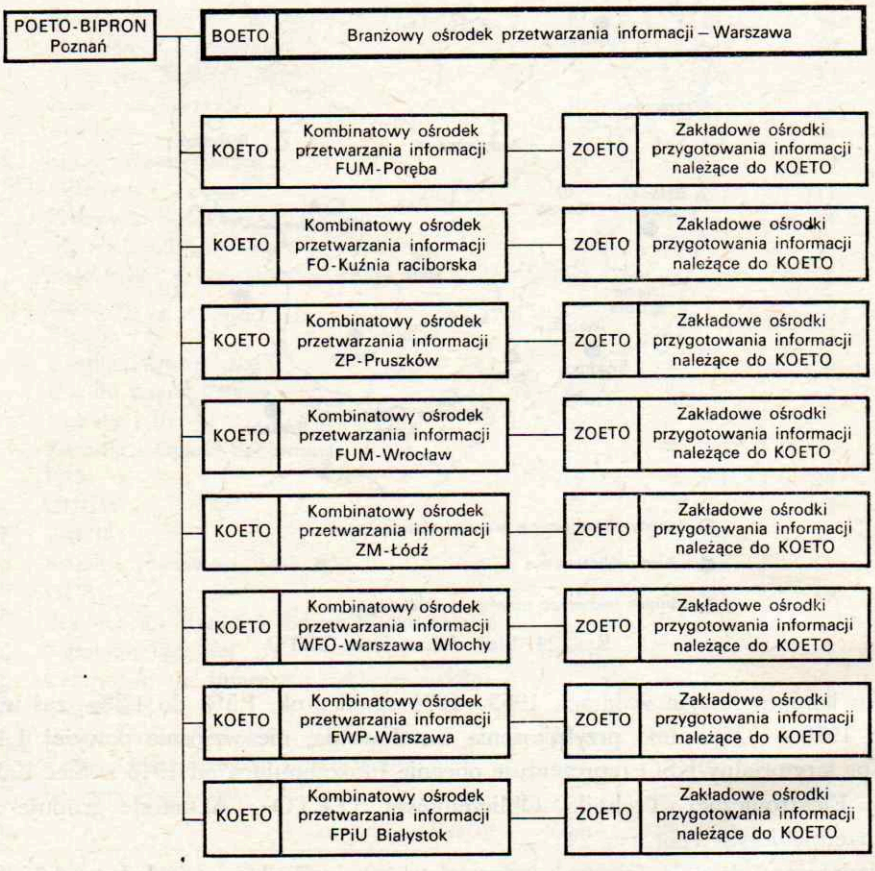
twarzania danych) ma charakter sieci ośrodków usługowych. W perspektywie zakłada się, że przedsiębiorstwa obliczeniowe sieci ZETO będą co najmniej na jedną zmianę wypełniać funkcje o charakterze państwowym (systemy finansów, ewidencji ludności, statystyki itp.), a dopiero w pozostałej części będą siecią usługową — odpowiednio ukierunkowaną.

Uwzględniając cały park komputerowy (zarówno sieć ZETO, jak i sieci resortowe), najlepiej wyposażonymi regionami w 1971 r. były województwa:

— m.st. Warszawa 73 komputery (w tym 29 do przetwarzania danych)
— katowickie 47 komputerów (w tym 13 do przetwarzania danych)
— wrocławskie 27 komputerów (w tym 6 do przetwarzania danych)
— krakowskie 24 komputery (w tym 7 do przetwarzania danych).

W tych czterech województwach skupiono więc około 70% całego sprzętu komputerowego. Najbardziej zaniedbane pod tym względem są województwa: olsztyńskie, białostockie, koszalińskie, zielonogórskie.

Tor resortowy tworzą ośrodki resortowe, branżowe, kombinatowe i zakładowe. W rozwiązaniu takim przetwarzanie informacji jest kilkuszczeblowe. Przykładem



Rys. 25. Schemat połączeń i zależności ośrodków przetwarzania informacji w branży przemysłu obrabiarek i narzędzi

rozwiązania branżowej sieci obliczeniowej jest projekt sieci obliczeniowej dla branży obrabiarek i narzędzi [por. 195].

Przetwarzanie informacji w przedstawionym projekcie jest trójszczeblowe (por. rys. 25):

1) w zakładowych ośrodkach informatyki: zbieranie informacji i tworzenie maszynowych nośników informacji,

2) w kombinatowych ośrodkach informatyki: przetwarzanie całości zagadnień dla potrzeb zakładów, kombinatu, zjednoczenia,

3) w branżowym ośrodku informatyki: przetwarzanie danych z kombinatowych ośrodków oraz rozliczanie danych dyrektywnych dla kombinatów.

Jest sprawą istotną, aby obydwa tory KSO (resortowy i terytorialny) zarówno na etapie ich budowy, jak i eksploatacji miały względem siebie charakter otwarty (korzystanie ze wspólnej informacji, doświadczeń itp.). Tylko w takim wypadku bowiem można mówić o zgodnym, gospodarnym współdziałaniu.

4.4. Problem sprawnego funkcjonowania krajowej sieci obliczeniowej

Krajowa sieć obliczeniowa jest złożoną strukturą wielu powiązanych ze sobą ośrodków obliczeniowych. Zapewnienie jej sprawnego funkcjonowania wymaga określonych — bieżących lub okresowych — działań, mających na celu zapobieganie i usuwanie powstałych trudności. Trudności te dotyczą różnych aspektów procesu przetwarzania — produkcji informacji — a przede wszystkim:

— bazy maszynowej (środków pracy),

— siły roboczej,

— danych (przedmiotu pracy).

Pełna sprawność funkcjonowania wymienionych elementów powinna dotyczyć zarówno całej sieci, jak i jej hierarchicznie wyodrębnionych elementów (resortów, regionów, ośrodków, maszyn). Optymalne byłoby zapewnienie takiego doboru elementów poszczególnych struktur, w którym, przy zagwarantowaniu minimum kosztów funkcjonowania sieci jako całości, potrzeby użytkowników informacji byłyby zaspokojone. Powinny więc zostać spełnione następujące zależności:

$$Ks \longrightarrow \min,$$

$$PSi = PUi,$$

gdzie:

Ks — koszt funkcjonowania sieci,

PSi — parametry sieci oferowane na szczeblu i,

PUi — potrzeby użytkowników i-tego szczebla.

Model ten ma charakter statyczny, gdyż nie uwzględnia rozwoju (wzrostu) wymagań użytkowników, jak i sporadycznych zakłóceń. Uwzględniając te sytuacje, sieć obliczeniowa będzie wystarczająco sprawna, jeśli będzie zachodziła zależność:

$$PSi = PUi \cdot a,$$

gdzie:
a — współczynnik bezpieczeństwa ($a > 1$).

Istotne znaczenie ma tu właściwy dobór współczynnika a, który powinien być tak ustalony, aby w chwili wycofania danego elementu (zużycie fizyczne lub moralne) parametry sieci były jak najbardziej zbliżone do parametrów wymaganych przez użytkownika, czyli wówczas $PSi = PUi$ (tzn. aby nie było niedoboru ani też zbędnych rezerw mocy przetworzeniowej w ostatnim okresie eksploatacji).

Względy gospodarności preferują takie rozwiązanie, w którym nadwyżka mocy wynikła ze współczynnika a byłaby w dyspozycji całej sieci (stworzenie wspomnianych już banków wspólnej mocy).

Działania mające na celu utrzymanie sprawności sieci obliczeniowej odbywają się w dwóch sferach:
— makro (sieć, resort, region),
— mikro (ośrodek, maszyna).

W sferze makro rolę stymulatora sprawności pełni odpowiednia polityka (regulowanie napływu sprzętu technicznego i kadr w poszczególne ogniwa sieci). W związku z tym niepoślednią rolę w zakresie sprawności KSO — oprócz nakazów — spełniają składniki formuły zarządzania (ceny — sposoby liczenia — bodźce) na odcinku informatyki.

Sfera mikro dotyczy bieżącego wykonywania usług przetwarzania i obejmuje głównie bieżącą współpracę z użytkownikami i właściwe zapewnienie wykorzystania posiadanego potencjału oraz utrzymanie go w sprawności. Skoordynowane funkcjonowanie elementów sfery makro z elementami sfery mikroekonomicznej stworzy sieć, która charakteryzuje się tym, że jest niezawodna, elastyczna i ekonomiczna.

Kierunki polityki w zakresie utrzymania KSO w pełnej sprawności wykraczają poza problematykę samej sieci. W zakresie bazy technicznej należy zapewnić — uwzględniając odpowiednie wyprzedzenie — produkcję odpowiedniego sprzętu informatycznego. W ramach budowy KSO w Polsce zadanie to powierzono Zjednoczeniu „Mera". Zjednoczenie to za pomocą podległych instytucji (m.in. Instytutu Maszyn Matematycznych, ELWRO) zabezpiecza rozwój konstrukcji, technologii, produkcji, instalacji i konserwacji komputerów i sprzętu towarzyszącego.

Drugim istotnym czynnikiem jest siła robocza. Kadrę do obsługi KSO tworzą analitycy, projektanci, programiści, operatorzy, konserwatorzy. Względy sprawności sieci wymagają zabezpieczenia kadrowego nie tylko pod względem ilościowym, ale również pod względem branżowym.

Szacuje się, iż w Polsce w celu rozwoju informatyki trzeba przygotować w latach 1971—1975 około 30 tys. specjalistów. Łączne zatrudnienie na koniec 1975 r. ma wynosić około 55 tys. osób. Zagadnienie szkolenia kadr pozostaje w gestii szkolnictwa wyższego i średniego, resortowych ośrodków doskonalenia kadr, stowarzyszeń naukowo-technicznych, Zakładów ETO oraz Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Informatyki.

Problem danych z punktu widzenia KSO, to przede wszystkim zapewnienie sprawnego systemu połączeń na drodze użytkownik — sieć obliczeniowa, jak również mię-

dzy poszczególnymi ogniwami sieci. Powszechnie dominująca dotychczas forma przesyłania danych — ekspedycja dokumentów lub maszynowych nośników informacji — będzie wypierana przez systemy transmisji danych. Przesyłanie danych w takich systemach może odbywać się przy użyciu następujących rodzajów linii łączności:

— linii telegraficznych,
— linii telefonicznych,
— linii szerokopasmowych [por. 87, s. 183].

Z organizacyjnego punktu widzenia, transmisja danych może odbywać się za pośrednictwem:

— państwowej sieci łączności,
— własnych linii łączności.

Wydaje się, iż najlepszą formą dla KSO byłby wariant mieszany, w którym:

— przesyłanie na większe odległości — ze względu na wysokie koszty budowy linii łączności — odbywałoby się za pomocą linii publicznych w z góry określonych przedziałach czasu (wynajem godzinowy) lub w formie ciągłej dzierżawy linii,

— przesyłanie na małe odległości (np. w ramach systemu wewnątrzzakładowego) — za pomocą własnych linii łączności. W naszym kraju przystosowanie i utrzymanie sprawnej sieci transmisji danych leży w gestii Ministerstwa Łączności.

Niezbędnym elementem sprawnego funkcjonowania KSO jest istnienie jednostek koordynujących. Dotyczy to wszystkich szczebli i obszarów funkcjonowania KSO. *Koordynator centralny* wytycza i nadzoruje wykonanie zadań w ramach ogólnej strategii wyznaczonej przez państwo. Koordynatorzy *resortowi* i *regionalni* koordynują działalność na swych odcinkach w ramach zadań i środków wyznaczonych przez koordynatora centralnego. Należy tu dodać, iż koordynator regionalny powinien koordynować wykorzystanie mocy wszystkich instytucji wyposażonych w komputery, znajdujących się w danym rejonie, a nie tylko instytucji usługowych.

W strukturze polskiej informatyki rolę koordynatora centralnego KSO pełni Krajowe Biuro Informatyki, rolę koordynatorów resortowych — Zjednoczenie Informatyki (dla sieci ZETO) oraz komórki sztabowe poszczególnych zarządów, resortów i branż. W chwili obecnej nie powołano jeszcze koordynatorów regionalnych, co w miarę rozbudowy KSO wydaje się niezbędne.

4.5. Centralizacja i decentralizacja procesów informacyjno-decyzyjnych

Jednym z zasadniczych atrybutów intensyfikacji gospodarki socjalistycznej jest ciągły wzrost wykorzystania istniejącego potencjału gospodarczego we wszystkich składnikach procesu produkcji. W dotychczasowej historii rozwoju gospodarczego dominującymi formami realizacji tego procesu były: wzrost zatrudnienia (usuwanie bezrobocia utajonego) oraz wzrost wydajności pracy. Oprócz tego duże znaczenie ma skuteczna metoda intensyfikacji gospodarowania, czyli metoda usprawnień organizacyjnych. Szkielet nośny wszelkich konstrukcji opierających się na usprawnieniach organizacyjnych tworzy informacja, fundamentem zaś gwarantującym jej trwałość jest komputer.

Komputer stał się nie tylko prostym narzędziem włożonym w ukształtowaną wcześniejszym rozwojem strukturę gospodarowania, lecz przez swoje cechy użytkowe wprowadził nową jakość, a przez to sam stał się jednym z istotnych czynników kształtujących tę strukturę.

W tej sytuacji sporny problem ekonomii politycznej socjalizmu — centralizacja czy decentralizacja zarządzania — odżył w nowej wersji — czy komputeryzacja prowadzi do centralizacji czy decentralizacji zarządzania.

Analizując ten problem, już na wstępie napotyka się trudności wynikłe z istnienia różnych spojrzeń na istotę pojęć centralizacji i decentralizacji. Szczególne zaś trudności wynikają przy podziale funkcjonujących modeli na zdecentralizowane i scentralizowane.

Wszelkie próby przeprowadzenia ścisłej linii demarkacyjnej pomiędzy modelami scentralizowanym a zdecentralizowanym mogą prowadzić do błędu logicznego, zwanego „błędem brody" [5].

O. Lange wyróżnia dwie dziedziny centralizacji:

— centralizację decyzji (jeżeli tylko naczelna instancja, czyli centrala, podejmuje decyzje, a z dołu do góry, do centrali, płyną tylko informacje sytuacyjne),

— centralizację informacji sytuacyjnej (jeżeli wszystkie informacje pochodzą tylko z instancji najniższego rzędu, a wszystkie pośrednie instancje tylko je przekazują, nic do nich nie dodając ani od nich nie ujmując) [por. 100, s. 749]. W takim ujęciu, jeżeli organizacja nie jest ściśle scentralizowana, to zachodzi w niej pewna decentralizacja. Mówiąc więc o organizacji scentralizowanej, określa się ją jednoznacznie, natomiast nie można mówić jednoznacznie o organizacji zdecentralizowanej. Stąd też można mówić jedynie o obszarach decentralizacji, to znaczy o oznaczonych zakresach decyzji lub informacji. Warunkiem możliwości decentralizacji zapewniającej działanie organizacji równoważne działaniu organizacji ściśle scentralizowanej jest możliwość skonstruowania takiego systemu podrzędnych celów i bodźców, aby niższe instancje wykonywały czynności, które w ściśle scentralizowanym systemie nakazywałaby im centrala [6]. Do czynników przemawiających przeciwko centralizacji zaliczamy następujące:

— przebieg informacji w dół i w górę wymaga czasu,

— przepustowość centrali jest ograniczona,

— podczas przebiegu informacji następują zmiany w ich treści,

— poszczególne instancje mogą mieć swoje cele własne, niezgodne z celem ustalonym przez centralę. Następuje wówczas systematyczne skażanie informacji (przemilczanie pewnych aspektów sytuacji, a uwypuklania innych).

---

[5] Nazwa „błędu brody" pochodzi od trudności ustalenia, z ilu włosów musi składać się broda. Jeden włos na pewno nie wystarczy. Nawet 25 byłoby za mało. Powiedzmy, że 350 włosów to już broda. Dlaczego więc brodą nie miałoby być 349 włosów? albo 348? Pytania te można by ciągnąć dalej i zawsze napotykałoby się trudności w określeniu dokładnego minimum.

[6] O. Lange sytuację taką nazywa automatyzacją zarządzania, co niezupełnie odpowiada istocie i nie ma nic wspólnego z pojęciem zautomatyzowanych systemów zarządzania, opartych na wykorzystaniu środków technicznych informatyki.

J. G. Zieliński zakłada zarówno istnienie czystego modelu scentralizowanego (warunkiem jest istnienie więcej niż jednego szczebla organizacyjnego i podejmowanie decyzji tylko przez najwyższy szczebel), jak i zdecentralizowanego (model jednoszczeblowy — bez centrali) [por. 221, s. 762] [7].

Przenosząc problematykę na grunt formuły zarządzania, J. G. Zieliński stwierdza, iż:

— pełną decentralizacją zarządzania nazywa się kierowanie aparatem wykonawczym (innymi szczeblami) wyłącznie za pomocą parametrów,

— pełną centralizacją zarządzania nazywa się kierowanie aparatem wyłącznie przez nieparametryczną część formuły („statut"),

— różne stopnie decentralizacji (centralizacji) odpowiadają różnej roli, jaką spełniają w zarządzaniu parametryczna lub nieparametryczna część formuły [221, s. 762].

Jako drugą skalę mierzenia stopnia decentralizacji J. G. Zieliński wymienia ilość powiązań poziomych (ilość podmiotów, z których każda jednostka organizacyjna może nawiązać bezpośredni kontakt). Im mniej tych powiązań, tym organizacja jest bardziej scentralizowana.

Z przedstawionych dwóch poglądów na problematykę centralizacji i decentralizacji można ocenić jej istotę, bez uwzględnienia jednak warunków komputerowego zarządzania. Można powiedzieć, że ogólnie biorąc istnieje w tym zakresie trzy rodzaje poglądów:

1) komputery to centralizacja zarządzania,
2) komputery prowadzą do decentralizacji zarządzania,
3) komputer nie wpływa ani na centralizację, ani na decentralizację.

Pierwszy pogląd reprezentuje m.in. M. Greenberger [por. 64]. Twierdzi on, iż cechą minionych 30 lat była tendencja do decentralizacji (zakładanie nowych oddziałów i ośrodków pracujących na zasadzie samodzielnego rozrachunku gospodarczego). Prowadzi ona jednak do zwielokrotnienia prac i podwojenia funkcji oraz wywołuje powstawanie interesów lokalnych. Stąd też cechą organizacji, które stosują systemy komputerowe, jest centralizacja zarządzania.

Zwolennicy grupy drugiej wymieniają argumenty o charakterze ekonomicznym, organizacyjnym i socjologicznym. Twierdzą oni, iż w wielu przedsiębiorstwach — zwłaszcza dużych — pożądane jest, aby wiele decyzji było podejmowanych przez niższe szczeble, które najlepiej znają swój teren działania.

Wreszcie zwolennicy kierunku trzeciego twierdzą, iż nie ma podstaw, aby twierdzić, że wprowadzenie nowej techniki do zarządzania wymaga wzrostu centralizacji bądź samo przez się powoduje jej wzrost [por. 76].

K. Sowa twierdzi, iż przyczyną istnienia takiej rozbieżności zdań jest ogólnikowość rozważań. W celu analizy powstałego problemu proponuje podział procesu informacyjno-decyzyjnego na fazy i wartościowanie centralizacji i decentralizacji

[7] Klasycznym przykładem modelu w pełni zdecentralizowanego może być rynek wolnokonkurencyjny.

w skali poszczególnych faz [por. 168]. Występują w związku z tym możliwości kombinacji centralizacji i decentralizacji:

	scentralizowane		*zdecentralizowane*
1. Zaopatrzenie w dane	—		×
2. Przygotowanie nośników danych	×	albo	×
3. Przetwarzanie danych		(przede wszystkim)	
4. Decydowanie			
a) intuicyjne	—		×
b) fundowane (oparte na informacji)	×	i	×

Wydaje się, iż rozważanie problemu centralizacji i decentralizacji procesu informacyjno-decyzyjnego należałoby prowadzić odrębnie w skali makroekonomicznej i mikroekonomicznej.

W skali makroekonomicznej, mimo zmiany szaty, istota problemu pozostała taka sama, jak w warunkach przedkomputerowych. Nasuwają się w tym zakresie następujące wnioski:

1) KSO jest tylko narzędziem przyjętego modelu zarządzania,

2) problem trendu centralizacji czy decentralizacji w warunkach komputerowych będzie istniał tak długo, jak długo będzie istniał problem ekonomiczny wyboru modelu zarządzania,

3) warunki istnienia KSO stwarzają realne przesłanki do funkcjonowania zarówno modelu scentralizowanego, jak i zdecentralizowanego,

4) w przyjętym modelu (nawet o cechach centralizacji) należy wyodrębnić elementy procesu informacyjno-decyzyjnego, wymagające decentralizacji (głównie zbieranie danych).

W sferze mikroekonomicznej wydaje się, iż generalnie będą występowały tendencje do centralizacji (na odcinku podejmowania decyzji). Przesłankę stanowią tu tendencje do budowy systemów informowania kierownictwa oraz algorytmizacji procesu podejmowania decyzji. Podmiotem „podejmującym decyzję" w takiej sytuacji będzie komputer [8]. W konsekwencji koncentracji sprzętu będzie występowała tendencja do centralizacji podejmowania decyzji.

---

[8] Sytuacja taka występuje już zresztą w systemach automatycznego sterowania procesami technologicznymi, gdzie, na podstawie otrzymanych informacji, komputer bieżąco podejmuje decyzje o parametrach produkcji.

Część druga

ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW DO ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW MAKROEKONOMICZNYCH

5

RACHUNEK MAKROEKONOMICZNY W WARUNKACH KOMPUTERYZACJI

5.1. Typy rachunku ekonomicznego a rola komputerów

W gospodarce narodowej oprócz wielu zjawisk o charakterze niewymiernym występują inne o charakterze skwantyfikowanym. Dostarczają one danych do rachunku ekonomicznego. Rachunek ten prowadzony w skali makroekonomicznej służy Centrum do podejmowania szeregu istotnych decyzji gospodarczych. Polega on na liczeniu nakładów i wyników przy różnym zastosowaniu rzadkich czynników wytwórczych [1] i na wyborze optymalnego wariantu. W ramach rachunku makroekonomicznego Centrum rozpatruje więc różne warianty alokacyjne czynników wytwórczych i różne warianty zestawu produktów końcowych i wybiera najkorzystniejszy układ tych wielkości z punktu widzenia racjonalności gospodarowania i zaspokojenia potrzeb społeczeństwa.

Wyodrębnia się *trzy typy rachunku makroekonomicznego*: bezpośredni, pośredni i ekonometryczny. Typy te różnią się między sobą stopniem optymalizacji procesów gospodarczych i wykorzystaniem cen w roli narzędzi wyboru. Chociaż na temat

[1] Rzadkość czynnika wytwórczego wynika z ograniczoności podaży w stosunku do popytu.

teorii rachunku makroekonomicznego istnieją liczne opracowania [2], przedstawimy w krótkim zarysie główne jej założenia, w celu lepszego uwidocznienia pola zastosowań komputerów.

Istota *pierwszego typu rachunku* polega na jego prowadzeniu w jednostkach naturalnych [3]. Proces liczenia polega na bezpośrednim zestawieniu w jednostkach fizycznych bilansu nakładów i wyników oraz jego stopniowym poprawianiu (tj. eliminacji nadwyżek i niedoborów) stosownie do posiadanych czynników wytwórczych, znanych technik produkcji i pożądanych produktów końcowych. Używane w tym procesie kategorie wartościowe, takie jak ceny, koszty czy rentowność nie spełniają aktywnej roli. Nie są one mianowicie czynnikiem bilansującym popyt z podażą i nie stanowią podstawy wyboru planu (np. wyższa rentowność danego wariantu nie przesądza o przyjęciu go za optymalny). Decyzje te podejmuje się więc w trybie incydentalnym, co znaczy, że ich podjęcie wymaga każdorazowo rozpatrzenia *in natura* przewidywanych nakładów i wyników [por. 12].

Rachunek prowadzi się na podstawie trzech wielkości: zasobów posiadanych czynników wytwórczych, pożądanego zestawu dóbr końcowych oraz przyjętych za dane technicznych współczynników produkcji. Te ostatnie decydują o możliwości transformacji zasobów w produkty końcowe [por. 214, s. 87]. Narzędziem liczenia rachunku bezpośredniego stosowanym obecnie jest *metoda bilansowa*, która jednak przy dużej prostocie techniki obliczeniowej nie gwarantuje zadowalającego stopnia uzgodnienia. Jedną z najpoważniejszych trudności występujących przy tej metodzie jest bowiem uzgodnienie poszczególnych, sporządzanych odrębnie bilansów materiałowych i wartościowych [4]. Pewne usprawnienie przyniosłoby sporządzanie bilansu syntetycznego całej gospodarki narodowej. Prymitywna technika obliczeniowa uniemożliwia jednak tego rodzaju przedsięwzięcia.

Metodą doskonalszą jest tablica *przepływów międzygałęziowych*. Powstała ona z rozwinięcia marksowskich dwudziałowych schematów reprodukcji społecznej na dowolną ilość (n) działów; w ten sposób można ustalić *ex ante* przepływy między poszczególnymi gałęziami gospodarki narodowej, czyli zapewnić by proporcje reprodukcji społecznej były *ex ante* znane i zachowane.

Wspomniane trzy grupy wielkości przyjmują postać wektora produktów brutto, wektora produktów końcowych i macierzy technicznych współczynników produkcji, która stanowi datę układu.

$$\begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \vdots \\ X_n \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} a_{11}, & a_{12}, & \dots & a_{1n} \\ a_{21}, & a_{22}, & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{n1}, & a_{n2}, & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$

[2] [Por. 214, 223, 102, 18, 82, 186, 92].

[3] Stąd też bywa nazywany rachunkiem naturalnym.

[4] Do bilansów materiałowych zalicza się np. bilanse środków produkcji i środków konsumpcji, do bilansów wartościowych: bilans pieniężnych dochodów i wydatków ludności, plan kasowy NBP.

gdzie:

X — produkty brutto poszczególnych gałęzi,

x — produkty końcowe poszczególnych gałęzi,

a_{ij} — techniczne współczynniki produkcji, gdzie $a_{ij} = \frac{x_{ij}}{X_j}$

$1, 2, \ldots n$ — numery poszczególnych gałęzi.

Do obliczenia tablicy niezbędny jest doskonalszy aparat matematyczny niż przy metodzie bilansowej. Zapewnienie równowagi bilansowej jest tu łatwiejsze, gdyż w miejsce rozproszonych bilansów materiałowych i wartościowych powstaje jeden łączny bilans sporządzony dla całej gospodarki narodowej. Równowaga bilansowa jest przy tym zachowana w wypadku, gdy spełnione jest dla każdej gałęzi gospodarki narodowej równanie równowagi przepływów:

$$\sum_{i \neq j}^{n} x_{ij} + x_i = \sum_{i \neq j}^{n} x_{ij} + x_{oi} + m_i \qquad \text{(gdzie } i = 1, 2, \ldots n\text{)}$$

gdzie: oprócz oznaczeń już znanych

x_{oi} — przepływ siły roboczej do gałęzi i,

m_i — produkt dodatkowy gałęzi i,

subskrypt ij — oznacza przepływ z gałęzi i do gałęzi j,

subskrypt ji — oznacza przepływ z gałęzi j do gałęzi i.

W związku z tablicą przepływów należy rozwiązać następujący układ równań:

$$\begin{aligned}
x_1 &= a_{11}(1 - X_1) - a_{12}X_2 - \ldots - a_{1n}X_n \\
x_2 &= -a_{21}X_1 + a_{22}(1 - X_2) - \ldots - a_{2n}X_n \\
&\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\
x_n &= -a_{n1}X_1 - a_{n2}X_2 - \ldots + a_{n1}(1 - X_n)
\end{aligned}$$

Jak widać, jest to układ n równań o $2n$ niewiadomych. W celu jego rozwiązania przyjmuje się określony wektor produktów końcowych jako wynikający z preferencji społecznych.

Przypomnienie tych ogólnie znanych zasad dowodzi, że rozwiązanie sformułowanego układu równań wymaga dużej sprawności liczenia. Okazuje się, że w warunkach stosowania tradycyjnej techniki obliczeniowej zadanie to jest niewykonalne. W związku z tym posługiwanie się tablicą przepływów międzygałęziowych staje się możliwe dopiero z chwilą wprowadzenia komputerów o dużej sprawności. Przyspieszenie obliczeń uzyskane dzięki stosowaniu komputerów determinuje tym samym stosowanie nowoczesnych i sprawnych metod przeprowadzenia rachunku ekonomicznego. Jednocześnie należy tu dodać, że rozwój informatyki umożliwia przekazywanie do Centrum danych niezbędnych do dokonywania obliczeń z pożądaną sprawnością i szybkością [5]. Wiedza Centrum musi być możliwie bogata, o ile przeprowadzony rachunek ma zapewnić podejmowanie decyzji odpowiadających realnym sytuacjom gospodarczym. Komputer spełnia więc dwie funkcje: umożliwia stosowanie nowo-

[5] Problemy te omówiono w rozdziale 1.

czesnych metod budowy planu ogólnonarodowego dzięki przyspieszeniu obliczeń oraz umożliwia szybki przepływ i szybkie przetwarzanie informacji niezbędnych jako dane wyjściowe do dokonywanych obliczeń.

Rachunek ekonomiczny bezpośredni, niezależnie od stosowanej metody ma poważne braki; nie gwarantuje wyboru *optymalnej macierzy technicznych współczynników produkcji*. Wchodzi ona jako data do rozwiązanego zadania, co uniemożliwia weryfikację przyjętych metod technicznych. Ten typ rachunku ekonomicznego nie gwarantuje więc budowy planu optymalnego. Nie wyklucza to naturalnie możliwości dokonania świadomego i celowego wyboru technicznych współczynników.

Pozostałe typy rachunku makroekonomicznego różnią się od poprzedniego możliwością weryfikacji technicznych współczynników produkcji, dzięki zapewnieniu optymalnej alokacji czynników wytwórczych. Warunkiem realizacji tego celu jest w obu typach rachunku aktywna rola cen.

Historia *rachunku pośredniego*, zwanego też rachunkiem typu rynkowego, jest polskiemu czytelnikowi znana. Pierwsze teoretyczne podwaliny tej teorii stworzył O. Lange w okresie międzywojennym. Zakładał on dochodzenie do rozwiązania ogólnego zadania alokacyjnego przez kolejne próby dokonywane na kierowanym przez Centrum rynku. Występuje tu organizacyjna samodzielność przedsiębiorstw, jednakże parametry wyboru (ceny) nie są kształtowane przez żywiołowe siły rynkowe, lecz ustalane przez Centrum z uwzględnieniem sytuacji rynkowej [por. 12, 102]. Literatura ekonomiczna okresu powojennego na temat rachunku pośredniego została wzbogacona przez prace A. Wakara i osób z nim współpracujących [por. 12, 214, s. 223]. W tym systemie decyzje gospodarcze podejmuje Centrum według zasady maksymalizacji rentowności, korzystając z wartościowych narzędzi wyceny nakładów i wyników. Centrum uwzględnia *ex ante* w swoim rachunku wyodrębnienie przedsiębiorstw i rozwiązuje problem ogólny przez określenie rozwiązań dla poszczególnych jednostek gospodarujących. Maksymalna rentowność zostaje osiągnięta wówczas, gdy zarówno poszczególne przedsiębiorstwa, jak i plan ogólnonarodowy osiągnęły optimum. Na uwagę zasługuje fakt, że stosowanie rachunku pośredniego nie wymaga decentralizacji decyzji [6]. Może on być stosowany przy każdym systemie zarządzania.

Zaletą rachunku pośredniego w stosunku do bezpośredniego jest *możliwość weryfikacji* technicznych współczynników produkcji, która zostaje zapewniona przez optymalną alokację czynników wytwórczych. Osiąga się ją dzięki przestrzeganiu zasady, by *krańcowe produkcyjności* poszczególnych czynników wytwórczych pozostały w każdym ich zastosowaniu w jednakowym do siebie stosunku lub zasady wyrównania *krańcowych stóp substytucji* [7].

---

[6] Występuje w tym wypadku, „rynek cieni" [por. 12, 223, s. 52 i n.].

[7] Produkcyjność krańcowa, wyrażona wzorem $p_k = \frac{dx}{dv}$, jest stosunkiem zmiany (przyrostu, spadku) wielkości produkcji do zmiany (przyrostu, spadku) wielkości czynnika wytwórczego (v). Krańcowa stopa substytucji, wyrażona wzorem $R = \frac{dv_2}{dv_1}$, jest stosunkiem zmiany (przyrostu, spadku) wielkości zastosowania czynnika wytwórczego v_2 do zmiany (przyrostu,

Można to wyrazić w postaci następujących wzorów:

$$\frac{dx}{dv_1} : \frac{dx}{dv_2} : \frac{dx}{dv_n} = \frac{dy}{dv_1} : \frac{dy}{dv_2} : \frac{dy}{dv_n} = \frac{dz}{dv_1} : \frac{dz}{dv_2} : \frac{dz}{dv_n}$$

lub $R_x = R_y = R_z$

gdzie:

R — krańcowa stopa substytucji wyrażona wzorem $R_i = \frac{dv_2}{dv_1}$,

v_i — poszczególne czynniki wytwórcze,

x, y, z — różne produkty,

$1, 2, n$ — numery różnych czynników wytwórczych.

Dodać należy, że *rachunek pośredni nie jest stosowany w żadnym z krajów socjalistycznych*. Wydaje się, że wynika to z braku odpowiedniego aparatu matematycznego. Centrum posługując się aparatem matematycznym szkoły marginalnej nie osiągnęłoby takiej szybkości liczenia, niezbędnej do ukończenia rachunku w czasie umożliwiającym podejmowanie decyzji wyprzedzających powstanie realnych sytuacji gospodarczych. *Nie przybliżyłoby również możliwości stosowania rachunku pośredniego* prowadzenie go opierając się *na komputerach*. Dotychczas rozważyliśmy przykładowo tylko trzy czynniki wytwórcze i trzy różne ich zastosowania. Praktyczne rozwiązanie tego zadania wymagałoby znacznie więcej obliczeń. Należałoby bowiem uwzględnić setki czynników wytwórczych i tysiące wyrobów, a tym samym zadanie stałoby się niewykonalne. Powstałaby tak ogromna ilość kombinacji, że żaden komputer nie byłby w stanie rozwiązać jej w wystarczająco krótkim czasie.

Wyjście z impasu przez zapewnienie optymalnej alokacji czynników wytwórczych zapewnia „przetłumaczenie" zasad rachunku pośredniego na sprawniejszy język matematyczny. Można bowiem zasady jednakowej efektywności czynników wytwórczych w każdym ich zastosowaniu przedstawić posługując się programowaniem liniowym [por. 52].

W *rachunku ekonometrycznym* problematykę wyboru planu ogólnonarodowego ujmuje się w postaci zadania matematycznego, w którym wszystkie zależności wyrażone są w formie równań. Wybór planu optymalnego polega na rozwiązaniu tego zadania, czemu służą odpowiednie metody matematyczne. Podwaliny tego rachunku zostały położone przez L. Kantorowicza [por. 82, 8, rozdział III]. W jego koncepcji zasadniczą rolę odgrywają wielkości, zwane czynnikami rozwiązującymi. Autor nadaje im określoną interpretację ekonomiczną, traktując je jako oceny elementów procesu produkcji. Ich rola jest analogiczna do roli cen, stopy procentowej i renty w rachunku pośrednim. Oceny te nadaje się w rozwiązywanym zadaniu poszczególnym czynnikom wytwórczym i produktom w celu wyrażenia względnego stopnia trudności ich uzyskania oraz w celu ich kwalifikacji z punktu widzenia potrzeb społecznych. Oceny te odzwierciedlają tym samym rzadkość dóbr w planie ogólnonarodowym. Relacje cen wyrobów są według L. Kantorowicza oparte na *odwrotności*

spadku) wielkości zastosowania czynnika wytwórczego v_1, przy założeniu, że wielkość produkcji nie ulega zmianie [por. 214, dodatek A].

krańcowych stóp ich transformacji[8], a relacje cen czynników wytwórczych na *odwrotności stóp substytucji*. Z postępowania według tej zasady wynika, że ceny są zróżnicowane odpowiednio do stopnia efektywności każdego dobra. Każdemu wariantowi planu ujętemu w tych ocenach odpowiada pewna wielkość rachunkowej rentowności.

Istota rachunku ekonometrycznego polega więc na zastosowaniu programowania liniowego, a w miarę jego doskonalenia, również programowania nieliniówego. Chodzi o sformułowanie funkcji celu dla całej gospodarki narodowej, której ekstremum zostaje następnie obliczone. Zadanie to można przykładowo wyrazić w słowach: dokonać najlepszego rozdziału ograniczonych zasobów w celu osiągnięcia maksymalnej produkcji. Według propozycji L. Tieriechowa [por. 186] funkcja celu polega na maksymalizacji wartości produktu społecznego przy istniejących zasobach, natomiast funkcja dualna na minimalizacji łącznej ceny całości zasobów. Przyjmując dla uproszczenia statyczną postać tego modelu, można go przedstawić w sposób następujący:

1. Funkcja celu

$$c_1 x_1 + c_2 x_2 + \ldots + c_n x_n = \max$$

warunki ograniczające

$$\begin{aligned} a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + \ldots + a_{1n} x_n &\leqslant b_1 \\ a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + \ldots a_{2n} x_n &\leqslant b_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & \\ a_{n1} x_1 + a_{n2} x_2 + \ldots + a_{nn} x_n &\leqslant b_r \end{aligned}$$

2. Funkcja dualna

$$b_1 y_1 + b_2 y_2 + \ldots + b_n y_n = \min$$

warunki ograniczające

$$\begin{aligned} a_{11} y_1 + a_{12} y_2 + \ldots + a_{1n} y_n &\geqslant c_1 \\ a_{21} y_1 + a_{22} y_2 + \ldots + a_{1n} y_n &\geqslant c_2 \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots & \\ a_{s1} y_1 + a_{2n} y_n + \ldots + a_{nn} y_n &\geqslant c_m \end{aligned}$$

gdzie:

c – ceny produktów,
a – techniczne współczynniki produkcji,
x – liczba poszczególnych wyrobów,
b – zasoby czynników wytwórczych,
y – ceny zasobu czynników wytwórczych,
$1, 2, n$ — numery poszczególnych produktów,
$1, 2, r$ — numery poszczególnych zasobów czynników wytwórczych.

---

[8] *Stopy transformacji* przedstawiają stosunek zmiany produkcji dobra b do zmiany dobra a, czyli pokazują, z produkcji ilu jednostek dobra a należy rezygnować dla wytworzenia jednej jednostki dobra b.

Z ekonomicznego punktu widzenia, rozwiązanie zadania pierwszego dostarcza optymalnego planu produkcji, a rozwiązanie zadania dualnego — optymalnego systemu umownych cen stosowanych zasobów czynników wytwórczych. Istotną rolę pełnią ceny dualne. Mają właściwość zapewnienia rentowności planu optymalnego i nieopłacalność każdego innego różniącego się od optymalnego. Ze względu na przyporządkowanie w funkcji dualnej każdemu zasobowi czynników wytwórczych ceny odzwierciedlającej stopień jego rzadkości w gospodarce narodowej, ekstremum funkcji dualnej zostaje znalezione przy optymalnej alokacji każdego czynnika wytwórczego. Stopień rzadkości czynnika wynika przy tym z możliwości jego efektywnego zastosowania i ze stopnia deficytowości.

Z przedstawionego przeglądu rodzajów rachunku makroekonomicznego można dokonać oceny możliwości i celowości zastosowania komputerów. Jak podkreślaliśmy, rachunek pośredni ze względu na rodzaj stosowanego aparatu matematycznego nie nadaje się do praktycznego zastosowania, wobec czego pominiemy go w dalszych rozważaniach. Doskonalenie rachunku bezpośredniego odbywać się powinno przez stosowanie doskonalszej od bilansowej metody przepływów międzygałęziowych. Możliwości jej zastosowania zależą od wprowadzenia komputerów charakteryzujących się dużą sprawnością liczenia oraz od usprawnienia i przyspieszenia przepływu i przetwarzania informacji. Drugi z wymienionych warunków zostaje spełniony dzięki rozwojowi sieci informatycznej. Możliwości dokonywania obliczeń są z kolei uzależnione od sprawności komputerów. Istniejące obecnie realne możliwości opracowania tablicy przepływów międzygałęziowych zmuszają jeszcze do operowania zbyt dużymi agregatami, reprezentantami dla całej gospodarki. Porównując te reprezentanty produktów z dziesiątkami tysięcy produktów wytwarzanymi przez poszczególne gałęzie, należy wnioskować, że stopień agregacji jest zbyt duży, by wyniki miały znaczenie praktyczne. Nie wystarczy bowiem ustalić konieczności zwiększania produkcji gałęzi przemysłu A w ogóle, lecz konieczne jest sprecyzowanie, ile i czego należy produkować [por. 52]. Ponadto należy przypomnieć, że tablica nakładów — wyników nie jest przydatna do optymalizacji, lecz przeznaczona jedynie do tego, by za jej pomocą osiągnąć właściwe proporcje między gałęziami.

Możliwości stosowania rachunku ekonometrycznego są również determinowane rozwojem informatyki, umożliwiającym eksploatowanie potężnych komputerów, a ponadto konstrukcją modeli dynamicznych. Trzeba bowiem dodać, że modele statyczne — prostsze w konstrukcji i w obliczeniach — nie odpowiadają rzeczywistości, gdyż faktycznie wszystkie procesy gospodarcze ulegają ciągłym zmianom i to nie tylko w czasie, ale przede wszystkim pod wpływem przyjmowanych rozwiązań. Jak wiadomo, prace nad konstrukcją takich modeli są nie tylko prowadzone, lecz również zaawansowane, a obecnie odbywa się ich doskonalenie. Przedłożone dotąd pomysły nie są jednak w stanie rozwiązać podstawowej trudności związanej z tym problemem. Można bowiem opracować tylko wysoce agregowany model programowania, a w tym wypadku możliwości wyboru są bardzo ograniczone; daleko posunięta agregacja i zbyt duże uproszczenia zagrażają użyteczności wyników rachunkowych. Można wreszcie opracować model o bardzo wielkich rozmiarach, który będzie wol-

ny od tych wad, ale w tym wypadku rachunkowe rozwiązanie problemu nie będzie wykonalne nawet przy użyciu najpotężniejszych z istniejących obecnie elektronicznych maszyn liczących.

Problem ten rozwiązuje koncepcja J. Kornai, T. Liptaka [por. 92] polegająca na *planowaniu dwupoziomym*, również wchodząca do teorii rachunku ekonometrycznego. Na miejsce trudnego do spełnienia założenia posiadania przez Centrum doskonałych informacji od poszczególnych jednostek gospodarujących z zakresu ich zdolności produkcyjnej i możliwości zbytu przyjmuje się założenie, że dysponuje ono tylko znajomością ogólnego celu gospodarki narodowej, celów dodatkowych oraz ilości zasobów środków produkcji i siły roboczej. Natomiast jednostki gospodarujące [9] tych wiadomości nie mają. Centrum przesyła im trzy rodzaje danych: 1) wielkość produkcji niezbędną do pokrycia zapotrzebowania krajowego, 2) wielkość przydziału materiałowego pochodzącego z produkcji krajowej i z importu, 3) wielkość zasobów siły roboczej, którymi poszczególne jednostki mogą dysponować. Są to zmienne niezależne dla rachunku ekonomicznego jednostek gospodarujących. Mogą one mieć częściowo charakter wielkości obowiązujących, których nie wolno jednostkom zmienić, lub wielkości informacyjnych. Są one propozycjami Centrum, gdyż nie ma ono rozeznania, czy wielkości te odpowiadają warunkom poszczególnych jednostek. Jednocześnie jako zmienne zależne w rachunku szczebla wykonawczego występują: działalności reprodukcyjne, działalności inwestycyjne, działalności eksportowe, limitowane i nielimitowane działalności importowe.

Proces optymalizacji przebiega w ten sposób, że jednostki gospodarujące obliczają na podstawie posiadanych i otrzymanych przez Centrum informacji swoje funkcje celu, po czym zgłaszają one wartości cen dualnych do Centrum. Przykładowe ceny dualne zasobu czynnika wytwórczego zgłaszane przez różne jednostki gospodarujące układają się w podany ciąg nierówności:

$$y_j^{IV} < y_j^{II} < y_j^{I} < y_j^{III}$$

gdzie:

y — ceny dualne zasobu,

j — dany rodzaj zasobu,

I, II, III, IV — numery jednostek gospodarujących.

Okazuje się, że w jednostkach III i I stopień rzadkości czynnika wytwórczego j jest największy. Centrum dokonuje więc jego realokacji, po czym jednostki obliczają nowe wartości cen dualnych. Postępowanie iteracyjne zostaje zakończone z chwilą wyrównania cen dualnych, co jest jednoznaczne z optymalną alokacją danego czynnika. W praktyce można je zakończyć po otrzymaniu programu suboptymalnego. Jest to rozwiązanie gorsze od optymalnego, jednakże dalsze prowadzenie iteracji nie daje już znacznej poprawy wyników.

Z przytoczonych, w dużym uproszczeniu, zasad planowania dwupoziomowego wynika w sposób oczywisty, że przesłankami jego stosowania są szybki przepływ infor-

[9] Jednostek tych nie można utożsamiać z przedsiębiorstwami. Są to raczej wielkie organizacje gospodarcze.

macji w czasie dialogu Centrum—jednostki wykonawcze i wysoki stopień szybkości obliczeń. Warunki te mogą być spełnione dzięki rozwojowi informatyki i dzięki zastosowaniu elektronicznych maszyn liczących. Jednocześnie widać jednak, że wymagania stawiane wobec komputerów są mniej wygórowane niż przy rozwiązaniu całego zadania wyłącznie na szczeblu centralnym [por. 10].

W konkluzji trzeba podkreślić, że rozwój informatyki i rosnąca sprawność komputerów wpływa przede wszystkim na doskonalenie rachunku bezpośredniego, przez stosowanie metod opartych na nowoczesnych aparatach narzędziowych matematyki. Drugi krok polegałby na przejściu do rachunku ekonometrycznego, przy czym możliwości jego wprowadzenia będą znacznie przyspieszone dzięki zastosowaniu planowania dwupoziomego. Doskonalenie rachunku bezpośredniego przez szerokie zastosowanie komputerów można tym samym uznać za cel bliższy, a wprowadzenie rachunku ekonometrycznego za cel perspektywiczny, którego realizacja jest uwarunkowana wysoką sprawnością systemów komputerowych.

5.2. Próba interpretacji podstawowego prawa gospodarowania w socjalizmie przy wykorzystaniu komputerów

Podstawowe prawo, a więc i cel gospodarowania w socjalizmie, polega na dążeniu do możliwie pełnego — w obrębie istniejących w danej gospodarce narodowej możliwości — zaspokajania całokształtu rosnących materialnych i kulturalnych potrzeb społeczeństwa.

Zaspokajanie potrzeb społeczeństwa jest obiektywnym celem każdej działalności produkcyjnej niezależnie od istniejącej formacji społecznej. Jednakże stopień realizacji tego celu poszczególnych członków danego społeczeństwa zależy nie tylko od poziomu sił wytwórczych, ale w dużym stopniu również od formy własności środków produkcji determinującej stosunki produkcji i podziału [por. 112, s. 62].

W gospodarce socjalistycznej wszyscy członkowie społeczeństwa są właścicielami środków produkcji. Stąd też produkcja prowadzona w interesie klasy właścicieli środków produkcji ma za zadanie zaspokoić w możliwie pełnym stopniu *potrzeby członków całego społeczeństwa*. Pełny rozwój społeczeństwa socjalistycznego łączy się więc z rozwojem sił wytwórczych gwarantującym wysoki stopień zaspokojenia potrzeb materialnych i kulturalnych społeczeństwa. Żaden inaczej sformułowany cel (jak tylko produkcja dla dobra wszystkich członków społeczeństwa) nie może być zgodny z humanizacją pracy ludzkiej i z etycznymi postulatami idei socjalizmu [por. 34, s. 11; 42, s. 362; 146, s. 899].

Z podanym w toku rozważań sformułowaniem celu gospodarowania w socjalizmie wiążą się dwa problemy: pierwszy polega na *rozszyfrowaniu ogólnej postaci prawa* w sposób pozwalający na ustalenie stopnia jego realizacji w określonym czasie i na ustaleniu, na ile podejmowane przez Centrum decyzje planistyczne są zgodne z dążeniem do realizacji tego celu. Chodzi tu o sformułowanie kryterium wyboru decyzji makroekonomicznych. Drugi polega na rozszyfrowaniu celu ogólnonarodowego dla *potrzeb rachunku mikroekonomicznego*.

Pierwszy z aspektów łączy się z postulatami planowania. Jeżeli bowiem plany ogólnonarodowe ujmuje się w określonym czasie, musi istnieć możliwość ustalenia stopnia, w jakim gwarantują one coraz to pełniejsze zaspokojenie potrzeb społeczeństwa. I tu napotyka się poważne trudności. Rozpatrując problem niejako metodą eliminacji należy stwierdzić, że celu tego nie można rozszyfrować w postaci maksymalizacji produktu globalnego ani w wielkościach fizycznych, ani w wartościowych. Tak rozszyfrowany cel nie uwzględnia stosunku efektu produktu globalnego do nakładów poniesionych na jego uzyskanie i w rezultacie tej samej wartości produktu globalnego może odpowiadać różna wielkość dochodu narodowego [por. 112, s. 63—65].

Nie można go także rozszyfrować w postaci maksymalizacji dochodu narodowego lub wielkości funduszu spożycia w wyrażeniu wartościowym. Wynika to stąd, że o wielkości dochodu narodowego decyduje wielkość użytych nakładów pracy żywej, a tej wielkości może odpowiadać, w zależności od poziomu wydajności pracy, różna wielkość dochodu narodowego w ujęciu rzeczowym. Ponadto celem tym nie może być maksymalizacja wielkości dochodu narodowego w ujęciu rzeczowym, gdyż w takim określeniu celu produkcji w socjalizmie nie uwzględnia się związku struktury tego dochodu z potrzebami społeczeństwa. Na podstawie obliczenia wielkości dochodu narodowego w cenach stałych, maksymalna wielkość tego dochodu mogłaby w pewnym stopniu wynikać z maksymalizacji produkcji tych asortymentów, które mają najwyższe ceny, choćby artykuły te w całości lub w części nie odpowiadały potrzebom. Z tych względów B. Minc wysuwa propozycję, by za cel produkcji w socjalizmie przyjęto maksymalizację funduszu spożycia w ujęciu rzeczowym w stosunku do rozporządzanej sumy nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej. Określenie to jednak również nie jest w pełni zadowalające, gdyż nie uwzględnia tak ważnego problemu, jakim jest struktura asortymentowa funduszu spożycia.

Ze sposobu rozszyfrowania podstawowego prawa gospodarowania w socjalizmie *powinno się jednoznacznie móc określić* tempo przyrostu dochodu narodowego w danym czasie, a więc określić rzeczowy i wartościowy podział dochodu narodowego na akumulację i spożycie, strukturę rzeczową dochodu narodowego, która by w maksymalnym stopniu odpowiadała występującym potrzebom konsumpcyjnym, produkcyjnym i inwestycyjnym. Z sposobu tego powinno być możliwe określenie pożądanej i możliwej w danych warunkach wielkości funduszu spożycia indywidualnego i zbiorowego oraz określenie właściwej struktury spożycia odpowiednio do hierarchii i struktury potrzeb społeczeństwa.

Zakładając, że w gospodarce narodowej dysponuje się komputerami o wydajności pozwalającej na stosowanie tablicy przepływów międzygałęziowych, istnieje możliwość rozszyfrowania ogólnej postaci prawa gospodarowania w socjalizmie za pomocą wielkości odpowiadającej wymienionym warunkom. Rolę tę spełniłby *wektor produktów końcowych tablicy nakładów-wyników* (por. wzór na s. 92); określony w czasie oraz rzeczowo w sposób jednoznaczny, ma on też stopień dezagregacji nie pozwalający na ustalenie dowolnych wariantów czasowych i rzeczowych. Można więc cel gospodarowania w socjalizmie — jako kryterium słuszności decyzji planistycznych — rozszyfrować w ten sposób, że jest to dążenie do maksymalizacji wektora produktów końcowych, określonego ustalonymi preferencjami społecznymi.

Poszczególne pozycje (x_1, x_m, x_n) wektora produktów końcowych są przy tym determinowane rozmiarem zdolności produkcyjnej w poszczególnych branżach, posiadanymi zasobami czynników wytwórczych oraz preferencjami społecznymi. Dzięki dokładnej informacji, jeśli chodzi o zdolności produkcyjne poszczególnych jednostek gospodarujących i istniejących zasobów czynników wytwórczych — przyjmując za daną określoną macierz technicznych współczynników produkcji — można ustalić jakby „podażową" stronę planowanego wektora produktów końcowych. Na tej podstawie Centrum może określić w pewnym przybliżeniu wielkość sumowanych produktów końcowych w wyrażeniu wartościowym. Nie ma natomiast jednoznacznej odpowiedzi, jeśli chodzi o rzeczową strukturę wektora produktów końcowych, gdyż mogą istnieć różne warianty rozwiązań. Przez rozpoznanie istniejącego układu preferencji społecznych Centrum może na tej podstawie ustalić asortyment dóbr konsumpcyjnych z uwzględnieniem stratyfikacji społeczeństwa oraz podział tych dóbr na spożycie zbiorowe i indywidualne. Jak widać, badanie preferencji społecznych warunkuje możliwości rozszyfrowania podstawowego prawa gospodarki socjalistycznej.

Ustalone potrzeby społeczeństwa i preferencje społeczne określające ich hierarchizację tworzą „popytową" stronę planowanego wektora produktów końcowych. Na uwagę zasługuje fakt, że produkty końcowe dóbr konsumpcyjnych, wynikające z preferencji społecznych, rzutują na wielkość i strukturę produktów końcowych gałęzi produkujących środki produkcji. Wreszcie na podstawie istniejących preferencji społecznych można określić okres, jaki należy przyjąć przy podziale między teraźniejsze i przyszłe potrzeby. W zależności od horyzontu czasowego, w jakim zostaje realizowane dążenie do możliwie pełnego zaspokojenia potrzeb społeczeństwa, inna jest planowana struktura rzeczowa wektora produktów końcowych [por. 146]. Ustalenia te zostają nie tylko uściślone, a częstokroć stają się one w ogóle dopiero możliwe dzięki stosowaniu komputerów.

Trudno bowiem wyobrażać sobie badania nad różnymi możliwymi wariantami wektora produktów końcowych i wybór wariantu najbardziej pożądanego i najbardziej korzystnego bez zastosowania komputerów, umożliwiających daleko posuniętą szybkość informacji i szybkość dokonywania obliczeń.

Pozostaje wreszcie do zasygnalizowania problem rozszyfrowania celu ogólnonarodowego na *cele cząstkowe poszczególnych przedsiębiorstw*. Z dwuszczeblowej (wieloszczeblowej) struktury gospodarki socjalistycznej wynika, że cele cząstkowe przedsiębiorstw muszą być podporządkowane celowi ogólnonarodowemu. Oznacza to, że muszą one być sformułowane w taki sposób, by ich realizacja przez przedsiębiorstwa dała w sumie realizację celu ogólnonarodowego. Jednocześnie trzeba podkreślić, że prawidłowo sformułowany cel cząstkowy powinien odpowiadać nie tylko temu założeniu. Jego realizacja jest zagrożona, o ile nie zostaje on sformułowany w taki sposób, by osiągnięcie celu cząstkowego przedsiębiorstwa zapewniło jednocześnie kierownictwu i załodze realizację ich celów rodzinnych, rozumianych jako maksymalizacja ich osobistego dochodu, ich osobistych korzyści.

Przyjmując więc, że cele cząstkowe przedsiębiorstw mają postać określonych funkcji celu można twierdzić, że muszą być sformułowane w taki sposób, by ich realizacja:

1) gwarantowała realizację celu ogólnonarodowego,

2) gwarantowała spełnienie celów rodzinnych kierownictwa i załogi przedsiębiorstw.

Problem rozszyfrowania celu ogólnonarodowego na cele cząstkowe, czyli sformułowania funkcji celu przedsiębiorstw jest złożony i trudny do rozwiązania. Dobór mierników oceny przedsiębiorstw wyrażających cel, rozwiązania w zakresie systemów rachunku ekonomicznego na szczeblu mikro, systemów pobudzania i zasilania — są to m.in. zagadnienia wiążące się z odpowiednim sformułowaniem celu cząstkowego przedsiębiorstwa. Nie sposób w tym miejscu choćby częściowo omówić te problemy. Należy jednak podkreślić, że programowanie liniowe przedsiębiorstw, bez którego nie może być mowy o sformułowaniu i praktycznym obliczeniu funkcji celu, może przebiegać sprawnie tylko w warunkach komputeryzacji.

5.3. Komputery w procesie optymalizacji cząstkowej

Z rozważań przeprowadzonych w pkt. 5.1. wynika, że powstanie planu ogólnonarodowego odpowiadającego optimum optimorum w ramach rachunku bezpośredniego jest praktycznie niemożliwe. Pełna optymalizacja zostałaby osiągnięta dopiero po wprowadzeniu rachunku ekonometrycznego, co jest z kolei uzależnione od prawidłowego sformułowania funkcji celu dla całej gospodarki narodowej i od szeroko rozpowszechnionej komputeryzacji. Jest to jednak przyszłościowy typ rachunku, wobec tego skoncentrujemy się na rachunku stosowanym obecnie.

Z stwierdzonego ograniczenia rachunku bezpośredniego nie wynika, że nie pracuje się nad jego doskonaleniem. Przez stosowanie coraz to doskonalszych metod matematycznych można bowiem uściślać otrzymane wyniki i operować mniejszymi agregatami, a ponadto uruchamiać procesy tzw. *optymalizacji cząstkowej*. Przez procesy te rozumie się sytuację, w której nie ma możliwości znalezienia odpowiedzi na pytanie, czy dana alokacja lub czy dana alternatywa jest bezwzględnie najkorzystniejsza. Można natomiast stwierdzić, że spośród ograniczonej ilości wariantów charakteryzujących się różnym stopniem efektywności wybrano najkorzystniejszy.

Możliwy jest tu jedynie proces iteracyjny prowadzący do poprawy efektów w ramach ustalonego poza nim kierunku produkcji i w ramach przydzielonych środków. W tych granicach można mówić o optymalizacji w przedsiębiorstwie, kombinacie i gałęzi lub w określonych dziedzinach gospodarowania. Przyjmując za daną, tzn. ustaloną przez Centrum albo wielkość produkcji, albo przydzielone zasoby czynników wytwórczych, można osiągnąć optymalizację cząstkową polegającą na pełniejszym stopniu realizacji jednego z wariantów zasady racjonalnego gospodarowania. Należy jednak pamiętać o ograniczonej wymowie otrzymanych wyników.

Może być sytuacja, w której dążenie do optymalizacji cząstkowej oddala gospodarkę od optymalizacji całego planu ogólnonarodowego. Przykładowo, jeżeli dane zjednoczenie dąży do optymalizacji rozumianej w ten sposób, że polegać ma ona na ustaleniu najkorzystniejszej różnicy między nakładami a efektami, zgłaszać ono będzie do planu ogólnonarodowego zapotrzebowania na najefektywniejsze środki pra-

cy, którymi dana gospodarka narodowa dysponuje. Można przyjąć, że ograniczony zasób tych środków został zastosowany w danej dziedzinie i że tu osiągnie się rzeczywistą obniżkę kosztów. Na skutek zastosowania najefektywniejszego czynnika właśnie w tym zjednoczeniu, w innych wystąpi względny przyrost kosztów, który może być większy od obniżki kosztów osiągniętej w danym zjednoczeniu [por. 128, s. 159 i n.].

Zjawiska takie nie mogą występować tylko wtedy, kiedy stosuje się typ rachunku zapewniającego optymalną alokację czynników wytwórczych. Gdy warunek ten nie jest spełniony, dążenie jednej branży do optymalizacji może pogarszać wyniki całej gospodarki narodowej. W związku z tym pierwotne są zawsze ustalenia dotyczące wielkości produkcji lub wielkości przydzielonych zasobów, a dopiero po nich, jako wtórne można podjąć próby ustalenia najracjonalniejszego gospodarowania w tych warunkach. Częściej wprowadza się zresztą pojęcie optymalizacji cząstkowej nie z punktu widzenia pracy poszczególnych jednostek gospodarujących, lecz w określonych dziedzinach gospodarowania, np. w dziedzinie działalności inwestycyjnej i handlu zagranicznym. W ramach rachunku bezpośredniego istnieje nie tylko możliwość, ale wręcz celowość stosowania coraz to doskonalszych narzędzi matematycznych, pozwalających na uruchomienie procesów optymalizacji cząstkowej.

Najwięcej doświadczeń praktycznych, jak również prób konstruowania sprawniejszych modeli istnieje z zakresu rachunku efektywności inwestycji.

Ustalenie *ekonomicznej efektywności inwestycji* jest jednym z problemów o szczególnym znaczeniu. Wprawdzie w rachunku bezpośrednim nie ma możliwości ich weryfikacji i stąd nie może być mowy o optymalnej alokacji. Jednakże dąży się do ustalenia możliwie efektywnych rozwiązań inwestycyjnych, by z ograniczonego zasobu dóbr inwestycyjnych osiągnąć możliwie wysokie przyrosty dochodu narodowego.

Próba ustalenia najkorzystniejszego rozwiązania zadań inwestycyjnych jest przeprowadzana przez Centrum, przy czym ustala ono jednocześnie reguły rachunku, na podstawie których inwestorzy osiągają wyniki zgodne z założeniami rachunku makroekonomicznego.

W rachunku makroekonomicznym mówić można o *pojęciu globalnej efektywności inwestycji*, mierzonej stosunkiem przyrostu produktu brutto do wielkości inwestycji netto (tzn. bez inwestycji odtworzeniowych) [por. 103, s. 347, 373].

$$Eg = \frac{dPg}{In},$$

gdzie:

Eg — efektywność globalna inwestycji,
Pg — produkt globalny gospodarki narodowej,
In — nakłady inwestycji netto,
d — przyrost.

W analogiczny sposób można mówić o *czystej efektywności inwestycji* jako stosunku przyrostu dochodu narodowego do wielkości inwestycji netto [por. 103, s. 347, 373].

$$Ecz = \frac{dD}{In},$$

gdzie:

Ecz — efektywność inwestycji czysta,

D — dochód narodowy netto.

Wzór ten jest w zasadzie *odwrotnością agregatowego współczynnika kapitałochłonności*, który według M. Kaleckiego przyjmuje postać [por. 80, s. 17, 19]:

$$m = \frac{In}{dD}$$

Stąd wniosek, że ustalenie makroekonomicznej efektywności inwestycji może nastąpić wyłącznie na podstawie badań agregatowego współczynnika kapitałochłonności. Współczynnik ten powstaje z sumowania zróżnicowanych gałęziowych współczynników kapitałochłonności. Przy tych obliczeniach słuszne wydaje się uwzględnienie uwag H. Fiszla [por. 52, s. 67]. Podkreśla on, że współczynnik kapitałochłonności obliczony dla roku kalendarzowego jest wielkością przypadkową. Rok obejmuje okres, który w większości procesów gospodarczych nie ma większego znaczenia. Proponuje on przyjęcie za podstawę współczynnika kapitałochłonności nie rok, lecz okres życia obiektu. W związku z tym nakład kapitałowy należałoby odnieść do sumy strumienia dochodu narodowego w ciągu przewidywanego okresu eksploatacji obiektów. Prezentowany wzór przyjął przy uwzględnieniu dyskonta postać:

$$m = \frac{I}{\sum_{i=1}^{T} \frac{Di}{(1+s)^{i-0,5}}}$$

gdzie:

m — współczynnik kapitałochłonności,

I — nakład inwestycyjny,

Di — dochód narodowy w *i*-tym roku,

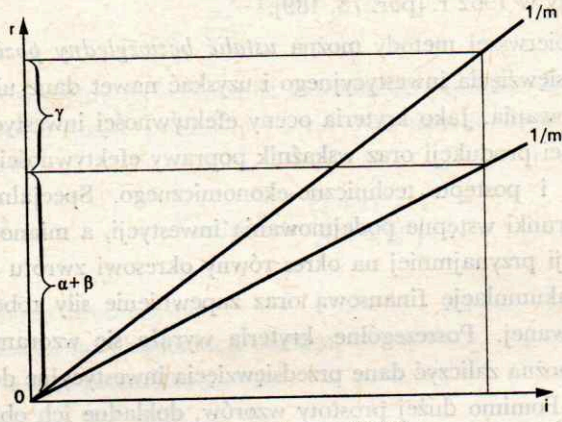
s — stopa procentowa,

T — czas eksploatacji obiektu.

Między wysokością agregatowego współczynnika kapitałochłonności a tempem wzrostu dochodu narodowego istnieje ścisła *współzależność* (por. rys. 26).

Rozpatruje się tu możliwość przyspieszenia tempa wzrostu (r) przez przechodzenie od wyższego agregatowego współczynnika kapitałochłonności do niższego, zakładając, że istnieje wystarczająca podaż siły roboczej, by stosować metody bardziej pracochłonne [por. 52, s. 75—80, s. 99—108]. Tempo wzrostu w punkcie wyjściowym, to $\alpha+\beta$, czyli roczne tempo wzrostu wydajności pracy i roczne tempo wzrostu siły roboczej przy współczynniku kapitałochłonności m_o. Przez decyzję przejścia na mniej kapitałochłonne inwestycje można uzyskać większe tempo wzrostu dochodu narodowego, a mianowicie $\alpha+\beta+\gamma$, gdzie γ — tempo wzrostu zatrudnienia odpowiadającego wykorzystaniu rezerw siły roboczej. Wyższy agregatowy współczynnik kapitałochłonności wpływa więc na niższe tempo wzrostu dochodu narodowego i vice versa.

W *poszczególnych gałęziach* wysokość współczynnika kapitałochłonności wynika w dużym stopniu z wymagań technologicznych, ze stopnia rozwoju danej gałęzi itp., a przechodzenie na inwestycje o mniejszym stopniu kapitałochłonności oznaczałoby preferowanie przestarzałej techniki wytwarzania. Natomiast Centrum powinno sterować kierunkami inwestowania i podziałem sum inwestycyjnych w taki sposób, by preferować obok kierunków charakteryzujących się wysokim współczynnikiem kapi-



r – tempo wzrostu dochodu narodowego (ΔD/D)
i – stopa inwestycji
J – fundusz inwestycyjny
D – dochód narodowy
α+β – roczne tempo wzrostu wydajności i zatrudnienia
γ – tempo wzrostu zatrudnienia odpowiadające wykorzystaniu rezerw siły roboczej
1/m – współczynnik kapitałochłonności w okresie drugim
$1/m_0$ – współczynnik kapitałochłonności w okresie podstawowym

Rys. 26. Zależność tempa wzrostu gospodarczego od współczynnika kapitałochłonności

tałochłonności również kierunki o współczynniku niskim. Dzięki temu można otrzymać wielkość współczynnika kapitałochłonności gwarantującą najwyższy możliwy stopień efektywności nakładów inwestycyjnych.

Obliczenia takie, o różnych wariantach, są możliwe tylko przy stosowaniu komputerów. Należy bowiem na podstawie poszczególnych przedsięwzięć inwestycyjnych ustalić dla każdej gałęzi wysokość zbiorczego współczynnika kapitałochłonności i jednocześnie ustalić, w jakim stopniu wysokość ta jest obiektywnie uwarunkowana. W tym celu rozpatruje się różne warianty projektowe, w których występuje korzystniejsze lub mniej korzystne kształtowanie współczynnika gałęziowego. Wreszcie sumując różne warianty gałęziowych współczynników należy dążyć do takiej alokacji środków między poszczególnymi kierunkami inwestowania, aby otrzymać najkorzystniejszą postać agregatowego współczynnika kapitałochłonności. Postępowanie takie wymaga nie tylko wysokiego stopnia szybkości przepływu informacji, lecz także zapewnienia dużej szybkości obliczeń niezbędnej zwłaszcza w wielu wariantach. Warunki te spełnić może tylko komputer.

W celu zapewnienia najkorzystniejszego wariantu współczynnika kapitałochłonności Centrum wprowadza rachunek dwupoziomowy, aby w poszczególnych przedsięwzięciach inwestycyjnych był możliwie wysoki stopień efektywności i by w ich ramach wybrano najkorzystniejszy wariant rozwiązań, Centrum wyposaża inwestorów w odpowiednie narzędzia liczenia. Są to, jak wiadomo, wprowadzone w 1969 r. kryteria oceny poziomu efektywności inwestycji i ich klasyfikowanie do jednej z pięciu grup efektywności oraz wskaźnik syntetyczny ekonomicznej efektywności inwestycji wprowadzony w 1962 r. [por. 73, 189].

Na podstawie pierwszej metody można *ustalić bezwzględny poziom efektywności* określonego przedsięwzięcia inwestycyjnego i uzyskać nawet dane ułatwiające wybór kierunków inwestowania. Jako kryteria oceny efektywności inwestycji przyjęto: kryterium efektywności produkcji oraz wskaźnik poprawy efektywności, kryterium równowagi rynkowej i postępu techniczno-ekonomicznego. Specjalną kategorią kryteriów są dwa warunki wstępne podejmowania inwestycji, a mianowicie: zapewnienie zbytu produkcji przynajmniej na okres równy okresowi zwrotu wydatków inwestycyjnych przez akumulację finansową oraz zapewnienie siły roboczej szczególnie wysoko kwalifikowanej. Poszczególne kryteria wyraża się wzorami, na podstawie obliczeń których można zaliczyć dane przedsięwzięcia inwestycyjne do jednej z pięciu klas efektywności. Pomimo dużej prostoty wzorów, dokładne ich obliczenie wymaga ustalenia i przetwarzania dużej ilości informacji [por. 137, s. 261]. Proces ten jest żmudny i długotrwały [10]. Dzięki elektronicznej technice obliczeniowej następuje przyspieszenie tego procesu, a tym samym szybsze podejmowanie decyzji, co w warunkach dynamicznych procesów życia gospodarczego jest niezbędne; wpływa ona również na zwiększenie stopnia dokładności danych i dokonywanych na ich podstawie obliczeń, co obniża możliwość popełnienia błędu i wielkość ryzyka gospodarczego. Po zaliczeniu danego zamierzenia inwestycyjnego do planu i powzięciu decyzji o jego realizacji, następuje etap ustalenia *ekonomicznej efektywności różnych rozwiązań projektowych*, stopień ich efektywności oblicza się na podstawie kryterium minimalizacji dyskontowanych nakładów inwestycyjnych i kosztów eksploatacyjnych na jednostkę efektu użytkowego. Ocena względnego stopnia efektywności danego zamierzenia inwestycyjnego jest pełniejsza w miarę wzrostu liczby rozpatrywanych wariantów. Zestawienie i przetwarzanie danych niezbędnych do obliczenia jednego wariantu jest procesem żmudnym i długotrwałym. Stąd też bez stosowania komputerów oblicza się zwykle bardzo małą liczbę wariantów (np. dwa). Przez *stosowanie komputerów dokonuje się pełniejszej oceny ekonomicznej efektywności inwestycji.* Ustalenie dużej liczby wariantów staje się możliwe wobec niewspółmiernego przyspieszenia procesu przetwarzania danych i samych obliczeń.

Wprowadzenie komputerów pozwala stosować *doskonalsze* od obecnych metod ustalania ekonomicznej efektywności inwestycji. Metodę taką, opartą na programo-

[10] M. Ostrowski [137] podkreśla istnienie dużych trudności przy zbieraniu informacji do omawianego rachunku.

waniu liniowym, prezentuje przykładowo H. Fiszel [por. 51, s. 9—24, 37—55; 52, s. 81—115]. Sprowadza się ona do rozwiązania funkcji celu:

$$\sum_{p=1}^{m} Ipx(p) + \sum_{p=1}^{m} K'px(p) = \min$$

przy warunku ograniczającym

$$\sum_{p=1}^{m} Ipx(p) \leqslant A$$

gdzie:

I — nakład inwestycyjny na wykonanie określonego produktu w danym wariancie,

K' — zdyskontowane koszty produkcji na moment uruchomienia obiektu obliczone według wzoru:

$$K'_{px} = K_{px} \frac{(1+s)^n - 1}{S(1+S^n)}$$

gdzie:

s — stopa procentowa,

n — liczba lat eksploatacji obiektu,

subskrypt p — numer produktu,

subskrypt x — numer wariantu,

A — wielkość pozostającej do dyspozycji kwoty inwestycyjnej.

Jak podkreśla H. Fiszel, minimalizacja tej funkcji za pomocą metod programowania napotyka trudności ze względu na stawiany programowi rygorystyczny warunek, zgodnie z którym żaden produkt nie może być w nim pominięty [por. 51, s. 41]. Przedstawiony wzór funkcji celu ma zresztą postać uproszczoną, gdyż prezentuje ogólny model. W praktyce wprowadzono by dalsze aspekty komplikujące jego postać, ale przybliżające do rzeczywistości. Praktyczne rozwiązanie tego problemu wymaga *olbrzymiego nakładu pracy obliczeniowej* — możliwej realnie do wykonania tylko przy zastosowaniu komputera. Opracowany do tego celu algorytm może też ułatwić znalezienie optymalnego programu inwestycyjnego dla całej gospodarki narodowej za pomocą komputerów.

Zadaniem rachunku ekonomicznego w *handlu zagranicznym* jest ustalenie różnych wariantów stosunku między nakładem poniesionym na produkcję eksportową a efektem tego nakładu, mierzonym wartością importu i dokonanie wyboru najefektywniejszego wariantu. Na podstawie danych tego wariantu Centrum podejmuje decyzję określającą najkorzystniejszą politykę kierunkową handlu zagranicznego. Praktycznie stosuje się dzisiaj metody pozwalające przede wszystkim na dokonywanie wyboru ekonomicznego, zmierzające do minimalizacji nakładu krajowego w produkcji i sprzedaży eksportowej w celu uzyskania jednostki dewizowej albo maksymalizacji uzysku dewizowego na jednostkę nakładu krajowego. Stosowane kursy wynikowe eksportu i importu są proste w obliczeniach, lecz prymitywne i nie wiążące obu stron handlu zagranicznego [por. 154, rozdz. I, II].

Dokładniejsze wyniki można by otrzymać przez stosowanie *programowania liniowego*, przy czym umożliwia ono sporządzanie funkcji celu wiążącej eksport z impor-

tem. W uproszczonej postaci i przy abstrahowaniu od warunków ograniczających, funkcja celu dla eksportu przedstawia się następująco [por. 52]:

$$F(x) = \frac{\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=1}^{n} x_{ij}p_{ij}}{\sum_{i=1}^{n}\sum_{i=1}^{n} x_{ij}K_{ij}} = \max \qquad \begin{matrix}(i = 1,2 \ldots n)\\ (j = 1,2 \ldots n)\end{matrix}$$

gdzie:

$F(x)$— funkcja celu określająca efektywność eksportu,

x_{ij} — poszczególne wyroby eksportowane, gdzie subskrypt pierwszy oznacza numer kraju, drugi — numer wyrobu,

p_{ij} — ceny dewizowe produktów eksportowanych,

K_{ij} — nakłady kosztów związanych z produkcją eksportową.

Dla importu funkcja, biorąc pod uwagę wprowadzone uproszczenia, przyjmie postać:

$$\varphi(Y) = \sum_{k=1}^{r}\sum_{j=1}^{n} q_{kj}Y_{kj\varphi} = \min \qquad \begin{matrix}(k = 1,2 \ldots r)\\ (j = 1,2 \ldots n)\end{matrix}$$

gdzie:

$\varphi(Y)$ — funkcja celu określająca efektywność importu,

Y_{kj} — poszczególne wyroby importowane (znaczenie subskryptów analogiczne jak przy eksporcie),

q_{kj} — ceny dewizowe wyrobów importowanych.

Ze względu na konieczność bilansowania obrotów z poszczególnymi krajami i konieczność uwzględnienia relacji między cenami artykułów eksportowanych a importowanych, niezbędne jest łączne rozpatrywanie eksportu i importu. Ze względu na fakt, że funkcja $F(x)$ powinna być maksymalizowana (tj. stosunek wpływu dewiz do kosztów), zaś funkcja $\varphi(y)$ minimalizowana (tzn. wydatki na import), iloraz obu tych funkcji należy maksymalizować.

$$g(x,y) = \frac{F(x)}{\varphi(y)} = \max$$

przy warunkach ograniczających, które należy dodatkowo wprowadzić [por. 52, s. 119, 123].

Z tego wzoru wynika, że sformułowane zadanie z programowania liniowego, ze względu na znaczną ilość niewiadomych, można rozwiązać tylko *za pomocą szybko liczących maszyn matematycznych*. Istota rachunku jest zbliżona do obecnie stosowanych kursów wynikowych. Jednakże wyniki, jakie można otrzymać, są dzięki stosowaniu doskonalszych metod matematycznych dokładniejsze, a ponadto zachodzi możliwość powiązania eksportu z importem. Jak to już stwierdziliśmy, możliwości zastosowania programowania liniowego są uzależnione od komputerów.

Korzyści płynące z wymiany międzynarodowej tłumaczy się w teorii na podstawie kosztów komparatywnych. Praktyczne stosowanie tej teorii w obliczeniach efektyw-

ności handlu zagranicznego jest jednak utrudnione lub wręcz niemożliwe. Jest, przykładowo biorąc, rzeczą trudną ustalenie względnych różnic kosztów produkcji artykułów mogących podlegać obrotom w ramach handlu zagranicznego w stosunku do kosztów produkcji tych dóbr w innych krajach, a także ustalenie kosztów komparatywnych dla wszystkich krajów uczestniczących w wymianie międzynarodowej. Trudne jest wreszcie ustalenie kosztu produkcji artykułu, który w danym kraju nie jest produkowany, co jest jednak niezbędne w stosowaniu zasady kosztów komparatywnych.

Przezwyciężeniem tych trudności i wykorzystaniem tej zasady dla rachunku efektywności handlu zagranicznego zajął się W. Siwiński [por. 164]. Okazuje się bowiem, że wykorzystanie nowoczesnych metod matematycznych, przede wszystkim programowania liniowego i dynamicznego, daje *zupełnie nowe możliwości* rozwoju rachunku ekonomicznej efektywności handlu zagranicznego, co prowadzi do sformułowania układów równań i nierówności w postaci funkcji celu i warunków ograniczających, które są praktycznym zastosowaniem zasady kosztów komparatywnych. Możliwości rozwiązania tego problemu są jednak uzależnione od *zastosowania komputerów*. Ani bowiem przetwarzanie danych niezbędnych do prawidłowego sformułowania zadania, ani same obliczenia nie są możliwe bez zastosowania maszyn, zapewniających dużą szybkość dokonywania obliczeń. Stosowane obecnie maszyny nie spełniają jeszcze tych warunków.

Poszukiwanie modelu na dokonanie oceny ekonomicznej efektywności handlu zagranicznego bynajmniej nie zostało zakończone, choć w literaturze ekonomicznej nie brak prac będących istotnym wkładem do opracowania takiego modelu [por. 38, 154, 160, 164]. Żaden z nich nie może być jednak stosowany bez komputerów, gdyż każdy model, który ma gwarantować zadowalającą dla procesu decyzyjnego dokładność wyników wymaga ogromnej ilości obliczeń.

Z przeprowadzonych wywodów wynika, że skwantyfikowanie procesów gospodarczych powinno dostarczać danych do rachunku ekonomicznego na szczeblu makro. W ramach rachunku bezpośredniego nie jest możliwa weryfikacja technicznych współczynników produkcji, gdyż nie gwarantuje on optymalnej alokacji czynników wytwórczych. Jednakże w ramach tego rachunku podejmowane są próby *optymalizacji cząstkowej*. Próby te, szczególnie w zakresie ekonomicznej efektywności inwestycji i efektywności handlu zagranicznego są obecnie prowadzone za pomocą prymitywnych metod liczenia, w wyniku czego również osiągnięte wyniki nie wykazują dużego stopnia dokładności. W piśmiennictwie ekonomicznym prezentuje się próby zastosowania doskonalszych rozwiązań: pewne uproszczone rozwiązania modelowe przedstawiliśmy w toku rozważań. Praktyczne zastosowanie tych modeli matematycznych wymaga ich dalszego doskonalenia. Na podstawie nawet tych uproszczonych metod rachunku widać, że praktyczne możliwości ich zastosowania są uzależnione od stopnia komputeryzacji gospodarki narodowej. Można więc wysunąć twierdzenie, że komputery *rozsądnie zastosowane i prawidłowo zaprogramowane* przyczynią się do znacznego usprawnienia i urealnienia procesów optymalizacji cząstkowej.

6

PLANOWANIE W GOSPODARCE NARODOWEJ PRZY ZASTOSOWANIU KOMPUTERÓW

6.1. Budowa planu ogólnokrajowego w warunkach komputeryzacji

Potrzeba planowania jest pochodną rozwoju sił wytwórczych i staje się *obiektywną koniecznością* współczesnej gospodarki.

Ze względu na przyjęcie idei planowania przez prawie wszystkie kraje, niejednokrotnie obserwuje się przypisywanie pojęciu planowania różnorakich znaczeń. Często, szczególnie w gospodarce kapitalistycznej, planowanie odnoszone jest do planów poszczególnych przedsiębiorstw, a w skali makroekonomicznej do programów polityki interwencjonizmu państwowego.

Tak rozumiane planowanie obejmuje niejako z natury tylko część działalności gospodarczej, a ponadto (i co najważniejsze) nie daje odpowiedzi na podstawowe pytania, to jest co i kto ma produkować (wytwarzać) oraz jak będzie przebiegała konsumpcja.

Program stosowania i łączenia narzędzi interwencjonizmu państwowego z ogólnymi kierunkami przyszłej produkcji i konsumpcji J. Beksiak nazywa ujęciem przybliżonym, bo wyrażone jest ono za pomocą wielkości wysoce zagregowanych [por. 13, s. 29].

W socjalistycznym systemie gospodarki teoria planowania ma większe znaczenie; przez pojęcie planowania rozumie się podejmowanie wewnętrznie zgodnych, ilościowych decyzji i ustalenie optymalnych proporcji gospodarczych, zmierzających do zapewnienia szybkiego i harmonijnego rozwoju społeczno-gospodarczego [por. 37, s. 255]. Przez określenie w planach co, kto i jak ma produkować oraz — konsumować, nadaje się im cechy realności. Nie znaczy to wcale, że w gospodarce socjalistycznej neguje się sporządzanie programów stosowania narzędzi, za pomocą których Centrum będzie nakłaniać wytwórców i konsumentów do podejmowania zaplanowanej działalności. Ta część działalności gospodarczej zaliczana jest jednak do sfery zarządzania [por. 13, s. 29].

Jest sprawą jasną, że tak pojęte planowanie nie może być realizowane w gospodarce kapitalistycznej, ponieważ istnieją przeszkody, wynikające z prywatnej własności środków produkcji. Planowanie i zarządzanie gospodarką narodową jako całością wymaga bowiem podporządkowania celów poszczególnych ogniw gospodarczych celowi ogólnonarodowemu i w tym sensie planowanie centralne w skali makroekonomicznej jest nierozerwalnie związane z ustrojem socjalistycznym.

Plan jest zbiorem elementów tworzących decyzje, a odnoszących się do tworzenia i podziału produkcji, w związku z czym proces planowania obejmuje zespół czynności mających na celu wybór i określenie skwantyfikowanych, wewnętrznie zgodnych zadań ekonomicznych.

Wybór wariantu planu poprzedzany jest poznaniem wielu rozwiązań, analizą porównawczą i rachunkiem ekonomicznym. Stąd też planista w procesie planowania musi zebrać informacje o stanie, możliwościach i potrzebach gospodarki narodowej. W szczególności chodzi tu o informacje o dostępnych zasobach czynników produkcyjnych, metodach i technologiach wytwarzania oraz istniejącego i pożądanego spożycia. Zagadnienie wyboru najkorzystniejszych wariantów produkcji i konsumpcji przejawia się we wszystkich ogniwach gospodarujących, choć w różnym zakresie i z różną szczegółowością.

Do problemów planowania gospodarczego, które do dnia dzisiejszego budzą wiele kontrowersji, należą w szczególności problem szczebli i horyzontu czasowego planowania. Z punktu widzenia praktyki planowania najczęściej przedziałami czasowymi przyjętymi w planach ogólnonarodowych są 1,5 i 20 lat. Przyjęcie określonego horyzontu czasowego nie może być jednak zabiegiem czysto formalnym. Powinno ono być funkcją rozmiaru i głębokości przemian, które zamierza się osiągnąć.

W planie perspektywicznym (z reguły 20-letnim), który ma charakter ramowy, nakreśla się przede wszystkim ogólną wizję gospodarki. Następnie na podstawie ogólnego kształtu gospodarki narodowej wyznacza się węzłowe problemy wymagające takiego rozwiązania, aby nakreśloną wizję można było przekształcić w rzeczywistość.

W planie perspektywicznym więc — oprócz ogólnych proporcji makroekonomicznych — znajdują się cele i zadania głównych przemian o strategicznym znaczeniu dla rozwoju kraju. Nie ma w nim jednak wielu szczegółowych i wiążących (ostatecznych) decyzji.

Plan średniookresowy (5-letni) jest bardziej szczegółowy i powinien zawierać decyzje dotyczące tempa wzrostu gospodarczego, wielkości spożycia i akumulacji, proporcji między poszczególnymi działami i gałęziami gospodarki narodowej, a przede wszystkim koncentrować się na takich zagadnieniach, jak płace i dochody ludności, zatrudnienie, budownictwo mieszkaniowe, oświata i kultura, produkcja rynkowa, import, eksport itp.

Plan operatywny (roczny) jest opracowywany jeszcze bardziej szczegółowo i zawiera dane o konkretnych wykonawcach zadań wynikających z planu 5-letniego.

W projektach zmian w zakresie planowania i zarządzania gospodarką narodową przyjęto m.in. w planie 5-letnim odejście od dominacji agregatów ekonomicznych zestawionych w przekrojach resortowych, na korzyść kompleksowych programów rozwojowych. Programy te dotyczą w szczególności tych dziedzin, które mają decydujące znaczenie dla rozwoju i zaspokojenia potrzeb takich, jak rozwój bazy surowcowej, gospodarka żywnościowa, budownictwo mieszkaniowe itp. [por. 59, s. 10].

Jeśli chodzi o procesy informacyjne, to w zależności od okresu, na jaki plan się przygotowuje, na ich charakter decydujący wpływ wywierają ilość i jakość informacji, które podlegają przetwarzaniu. Na plany krótkoterminowe składają się bogate zasoby informacji, których ilość maleje w miarę wydłużania się planowanego okresu. W pewnym sensie podobnie jest z udziałem w planowaniu różnych szczebli. Szczeble niższe, analogicznie jak plan krótkookresowy, dysponują dużą ilością szczegółowych informacji, natomiast na szczeblach wyższych zmniejsza się stopień szczegółowości, a wzrasta zakres informacji.

Takie różnicowanie ilości i zakresu informacji w zależności od szczebla planistycznego wynika bardziej ze względów praktycznych niż przesłanek teoretycznych.

Biorąc pod uwagę fakt, że planowanie z punktu widzenia technologii jest *zbieraniem, przesyłaniem i przetwarzaniem* informacji w decyzje, nietrudno wykazać, jak musiałaby się kształtować przepustowość kanałów informacyjnych między poszczególnymi szczeblami planistycznymi oraz ich zdolność przetworzeniowa (według odwróconego stożka), gdyby nie posługiwano się wielkościami agregatowymi.

Zbyt daleko posunięta szczegółowość planowania była swego czasu przedmiotem ostrej krytyki. Przesadną szczegółowość ilustrowano przykładem objęcia centralnym planowaniem produkcji ogórków. Wydaje się rzeczą bezsporną, że nie można mieć pretensji do centralnego planisty za bardzo szczegółowe opracowanie planu (wyrażoną nawet rodzajami warzyw) pod warunkiem, że zagadnienia poważniejsze (decydujące dla rozwoju gospodarki) traktowano by również z należną im starannością i wnikliwością. Jeżeli jest inaczej, to oznacza, że aparat planistyczny w sposób niekompetentny dokonał selekcji problemów, inaczej mówiąc — nie był zdolny do właściwego przetworzenia nagromadzonej ilości informacji.

Informacje przesyłane z dołu do góry (aby mogły być należycie wykorzystane) muszą być agregowane. Stopień agregacji zależy od zdolności przetworzeniowej wyższego szczebla. Oczywiście każda nawet najdoskonalsza agregacja informację zubaża i z tego powodu agregowanie informacji należy traktować jako *zło konieczne*.

Problematykę planowania ogólnonarodowego, w świetle dotychczasowych ustaleń, sprowadzimy do tej części działalności planistycznej, z której powstaje plan gospodarki narodowej. Inaczej mówiąc, przedmiotem dalszych rozważań będą procesy mające na celu:

— pozyskiwanie informacji,
— układanie (budowanie) możliwych rozwiązań,
— analizowanie i wybór wariantu optymalnego (planu), czyli zbioru optymalnych decyzji.

Rozpatrując tak zdefiniowane planowanie przy zastosowaniu komputerów, ustosunkujemy się do możliwości skomputeryzowania wyodrębnionych procesów oraz określimy warunki, jakie w tym celu powinny być stworzone. Zagadnienia te omówimy na tle dwóch metod planowania, a mianowicie: planowania dostosowanego do nakazowego systemu zarządzania oraz planowania w parametrycznym systemie zarządzania.

Wykonanie całokształtu prac związanych z budową planu narodowego wymaga opracowania przez organ planistyczny szczegółowej procedury planowania, w której określa się m.in. zakresy prac, terminy wykonania, zasady i organizację współpracy każdego ogniwa.

Dotychczasowa procedura planowania dostosowanego do nakazowego (bezpośredniego) zarządzania przebiega w ogólnym zarysie następująco:

Centralny organ planistyczny (Centrum) wykorzystując informacje o wynikach dotychczasowego działania gospodarstwa narodowego oraz informacje o warunkach współpracy międzynarodowej, przygotowuje wstępną koncepcję planu. W koncepcji tej za pomocą takich wielkości, jak produkt globalny, dochód narodowy, fundusz akumulacji i spożycia, stopa inwestycji, stopa wzrostu gospodarczego itp., zakłada się przebieg działalności gospodarczej. Po uchwaleniu przez rząd wytycznych, doprowadza się je w formie tzw. wskaźników do hierarchicznie najniższych szczebli planowania. Wytyczne (płynące z góry) są dwojakiego rodzaju, a mianowicie: wskaźniki dyrektywne (bezwzględnie obowiązujące) oraz wskaźniki orientacyjne (wielkość ich może być zmieniona do uznania szczebla opracowującego projekt planu). Liczba przekazywanych wskaźników jest zmienna, a ostatnio obserwuje się dość znaczne ich ograniczenie, szczególnie w zakresie wskaźników dyrektywnych. Ze względu na dużą liczbę tych wskaźników przesądzano ukształtowanie planu już w fazie wytycznych, co uniemożliwiało stosowanie na najniższych szczeblach planowania rachunku ekonomicznego.

Podstawą projektu planu ogólnonarodowego są opracowywane zgodnie z wytycznymi *projekty planów* przedsiębiorstw, które po przesłaniu do zjednoczeń są podstawowym tworzywem do opracowania zbiorczego projektu planu tego szczebla. Następnie projekty planów zjednoczeń są akceptowane przez właściwe ministerstwo. Tu następuje opracowanie projektu planu dla danego resortu. Projekty resortów przejmuje Komisja Planowania, aby na tej podstawie opracować projekt narodowego planu gospodarczego.

W praktyce przesłanie wytycznych (w dół) i projektów (w górę) może być powtarzane kilkakrotnie, jednak ze względu na kryterium czasu proces tego swoistego przetargu między szczeblami będzie zawsze przerwany [1].

Przedstawiony przebieg planowania makroekonomicznego jest dostosowany do nakazowego systemu zarządzania; zatwierdzone przez jednostki nadrzędne ostateczne projekty planów poszczególnych szczebli są elementami planu ogólnonarodowego, a jednocześnie — co najistotniejsze — są zbiorem obowiązujących nakazów.

Planowanie gospodarcze dostosowane do zarządzania parametrycznego (pośredniego) oznacza, że zarówno Centrum, jak i przedsiębiorstwa również układają plany, ale *„same i dla siebie"*. Oznacza to, że plan centralny obowiązuje szczebel Centrum, natomiast wykonawców obowiązują emitowane parametry. Przy takim planowaniu przedsiębiorstwa nadal uczestniczą w procesie budowy planu ogólnonarodowego, ale tylko przez informowanie Centrum o przebiegu działalności.

W związku z tym planowanie gospodarki narodowej w systemie parametrycznym wymaga z jednej strony ciągłej informacji o realizacji zadań planowych, działalności przedsiębiorstw i sytuacji rynkowej, a z drugiej — przedsiębiorstwa muszą znać reguły i konkretne warunki swojej działalności. Ponadto przedsiębiorstwa muszą znać cele i zadania zamierzone przez Centrum.

Zmiany w systemie planowania powodują więc określone konsekwencje w systemie informacji. Łatwo dostrzec, że planowanie w systemie parametrycznym wymaga rozbudowania systemu informacji, szczególnie jeśli chodzi o kanały poziome. Wzrasta również znaczenie badań rynku, dochodów, cen, zaspokajania potrzeb itp. Badania te mogą być wykonywane zarówno przez Centrum, jak również przez inne organizacje na zlecenie organów planistycznych.

Wszystko to jednak nie przekreśla faktu, że informacje statystyczne i rachunkowe są nadal głównym tworzywem informacji planistycznych.

Zaproponowane przez Komisję Partyjno-Rządową zmiany w trybie opracowywania planu gospodarczego zrywają z metodą *uniwersalnego „rozpisywania zadań"* na różne jednostki. Oznacza to, że narodowy plan gospodarczy powinien powstawać na podstawie *własnego rozpoznania Centrum*. W szczególności chodzi tu o ścisłą współpracę centralnego planisty z ministerstwami. Przewiduje się również, że organizacje gospodarcze pod koniec okresu poprzedzającego okres planowy będą przedkładać Centrum bardzo zwięzłe informacje o swych planach, jednak nie będą one podstawą do opracowania planu centralnego. Informacje te będą wykorzystywane przez centralne organy tylko do uruchamiania odpowiednich narzędzi polityki gospodarczej [por. 59, s. 11]. Można więc przypuszczać, że wdrożenie proponowanych zmian przybliży nas do planowania w warunkach parametrycznego zarządzania gospodarką.

Kilkakrotna wymiana informacji w procesie budowy planu ogólnonarodowego między Centrum a wykonawcami, charakterystyczna w zarządzaniu nakazowym, wymaga sprawnego przepływu informacji w obydwu kierunkach. Nie wnikając na razie w inne aspekty planowania w systemie nakazowym, można stwierdzić, że przy-

[1] Przerwanie nie musi być równoznaczne z merytorycznie skończonym procesem iteracji, tzn. przerwanie może nastąpić przed osiągnięciem pełnej koordynacji.

śpieszenie obiegu informacji powinno umożliwić wykonanie większej ilości kroków iteracyjnych, a to zwiększy stopień przybliżenia planu do potrzeb i możliwości.

Przyśpieszenie wymiany informacji oznacza szybsze przekazywanie informacji ekonomicznej opisującej przeszłość (poznawczej) oraz tzw. informacji planistycznej, czyli opisującej przewidywaną przyszłość [2].

Źródłami informacji poznawczej są systemy ewidencyjne, a od sprawności ich funkcjonowania w dużej mierze zależy precyzja budowy planów. Sprawność systemu ewidencyjnego ocenia się według odległości czasowej między momentem zaistnienia zdarzenia gospodarczego a momentem przekazania informacji o tym zdarzeniu. Z całą pewnością można stwierdzić, że obecnie funkcjonujące systemy ewidencyjne (statystyka i rachunkowość) odznaczają się zbyt dużą ociążałością, a ponadto brak jest między nimi i planowaniem zgodności metodologicznej [por. 200, s. 206].

Przez daleko posuniętą dezintegrację systemów ewidencyjnych uniemożliwia się często porównywanie lub wzbogacanie określonych wskaźników o aspekt ilościowy lub wartościowy. Przeszkodą w równoległym korzystaniu z danych dostarczanych przez rachunkowość i statystykę są najczęściej różne przedziały czasowe, różne stopnie lub zasady agregacji, niejednolita struktura wewnętrzna, odmienna systematyka itp. Ponadto dużo do życzenia pozostawiają wiarygodność i czas informacji. Zniekształcenia przesyłanej informacji wynikają głównie z dwóch przyczyn, a mianowicie z przypadku (niezrozumienie, wady techniczne, pomyłki itp.) oraz z działania zamierzonego (szczególnie gdy informacja przekazywana wiąże się z oceną działalności).

Udoskonalenie zbierania i przekazywania informacji jest wstępnym warunkiem szerokiego stosowania w praktyce planowania metod matematycznych i komputerów. Wysoka sprawność procesów pozyskiwania informacji jest równie istotna w planowaniu dostosowanym do parametrycznego zarządzania; stąd też bez względu na ostatecznie przyjęte i zaakceptowane rozwiązania kierunkowe w zakresie planowania i zarządzania gospodarką narodową należy dążyć do stworzenia w możliwie szybkim czasie odpowiedniego systemu informatycznego dla potrzeb planowania. Stworzenie takiego systemu od strony możliwości środków technicznych jest już realne. Zasadnicze trudności wynikać mogą z niedostatecznego zdefiniowania potrzeb informacyjnych poszczególnych szczebli planistycznych oraz z braku pełnej systematyki informacji ekonomicznej.

Głównym celem systemu informatycznego dla potrzeb planowania makroekonomicznego powinno być dostarczanie wszystkim uczestniczącym w budowie planu odpowiednich (pod względem ilościowym i jakościowym) informacji. Biorąc pod uwagę cel systemu oraz możliwości współczesnych środków technicznych, można widzieć docelowy kształt systemu w postaci komputerowego banku informacji składającego się z kilku poziomów — Centrum (Komisja Planowania przy RM), resort, region, ewentualnie zjednoczenie, połączonych ze sobą i z pozostałymi źródłami informacji łączami teletransmisyjnymi. Bieżący przepływ informacji między wszystkimi pozio-

[2] Podział informacji ekonomicznej na poznawczą i planistyczną przyjęto zgodnie z Z. Messnerem [por. 116, s. 39] i J. Pajestką [por. 138, s. 255].

mami banku zapewni aktualizację ich zawartości, a połączenia z użytkownikami gwarantują swobodę dostępu zainteresowanych do określonego rodzaju informacji.

Potrzeba zastosowania komputerów w procesie pozyskiwania informacji dla potrzeb planowania została dostrzeżona i wyraźnie zaakceptowana przez Komisję Partyjno-Rządową dla unowocześnienia systemu funkcjonowania gospodarki i państwa. „Podniesienie poziomu planowania, zarówno na szczeblu centralnym, jak i w organizacjach gospodarczych i organach terenowych, zwiększy zapotrzebowanie na dopływ informacji, które trzeba będzie gromadzić w dobrze zorganizowanej sieci systemu informatycznego. Niezbędne będzie więc wyposażenie ośrodków systemu informatycznego oraz ogniw planowania w urządzenia techniczne pozwalające na przetwarzanie danych, łatwy dostęp do nich i w urządzenia służące do przesyłania danych na znaczne odległości" [por. 59, s. 30].

Innym ważnym czynnikiem, od którego uzależnia się zastosowanie komputerów, jest wypracowanie odpowiednich metod ilościowych. Między wykorzystywaniem metod matematycznych i komputerów w planowaniu obserwuje się podwójną zależność. Polega ona na tym, że z jednej strony rozwój metod matematycznych limituje zastosowanie komputerów w procesie budowy i optymalizacji planu, a z drugiej — ze względu na pracochłonność i stopień skomplikowania tych metod, zastosowanie komputerów decyduje o ich praktycznym znaczeniu.

W naszych warunkach można zaryzykować stwierdzenie, że obecnie jedną z barier skuteczniejszego planowania jest niedostateczna umiejętność posługiwania się takimi instrumentami, jakimi są współczesne komputery. Bariera ta wydaje się istnieć obok niedoskonałości stosowanych metod planowania oraz braku zadowalających rozwiązań teoretycznych wielu bardzo istotnych problemów, a zwłaszcza takich, jak ustalanie optymalnego tempa reprodukcji, określanie ekonomicznej efektywności nakładów inwestycyjnych, systemu cen itp. Wykorzystanie komputerów w budowie planu ogólnonarodowego powinno w każdym razie zapewnić nie tylko jakościowo lepsze rezultaty (plany), ale również znacznie skrócić cykl planistyczny i zmniejszyć jego pracochłonność.

W gospodarce zarządzanej nakazowo najniższym ogniwem bezpośrednio uczestniczącym w budowie planu centralnego są przedsiębiorstwa. Na tym szczeblu przy użyciu komputerów możliwe jest nie tylko zbilansowanie istniejących i przewidywanych mocy produkcyjnych z założonymi zadaniami, ale również wybranie wariantu optymalnego. Na kolejnych szczeblach, tj. zjednoczeń, ministerstw i Centrum, komputery mogą badać projekty planów niższych szczebli, nie tylko pod względem ich wewnętrznej zgodności, ale również na ich podstawie układać zbiorcze projekty planów aż do planu gospodarki narodowej włącznie.

W kwestii zastosowania metod matematycznych i komputerów w planowaniu istnieją dwa skrajne poglądy.

Zwolennicy pierwszego poglądu uważają, że rozwój metod matematycznych i zastosowania komputerów doprowadzi do przekształcenia planowania gospodarczego tradycyjnego w planowanie matematyczne. Przedstawiciele drugiego kierunku odrzucają konieczność stosowania metod ilościowych, które mają być zaprzeczeniem

społecznego charakteru planowania. Wydaje się (a w praktyce się potwierdza), że prawda leży pośrodku. Niecelowe jest przeciwstawianie metod ilościowych i komputerów — metodom i technice tradycyjnej. Metody matematyczne i komputery są jednym z najważniejszych czynników doskonalenia metod planowania i nie wydaje się, aby mogły one zmienić istotę planowania, która przecież zawsze opierać się będzie na ocenie związków i zjawisk ekonomicznych, politycznych i społecznych. Zmienić się natomiast mogą tylko sposoby opisów i ocen oraz ich precyzja. Budowa planu ogólnonarodowego nawet w warunkach przesyłania do Centrum „oddolnych" projektów planu jest przedsięwzięciem bardzo skomplikowanym i pracochłonnym. Oznacza ona bowiem wielopłaszczyznowe bilansowanie zadań poszczególnych działów i gałęzi.

Gdyby nawet zgodzić się z opinią zwolenników planowania „oddolnego", że w wyniku „przetargu" (iteracji) między szczeblami dochodzi się do zbilansowania planu, to i tak na szczeblu Centrum koncentruje się większość prac obliczeniowych. Przykładem tego jest chociażby konieczność opracowywania bardzo pracochłonnych bilansów syntetycznych [3] i szczegółowych.

Plany gospodarki narodowej opracowywane techniką tradycyjną mogą być zbilansowane pod warunkiem, że zostanie założony bardzo wysoki stopień agregacji wskaźników oraz przyjęty odpowiednio długi okres. Traktując planowanie jako proces ciągły nie jest natomiast możliwe (bez wykorzystania komputerów) dostatecznie szybkie reagowanie na zaistniałe odchylenia, wyrażające się modyfikacją założonych uprzednio wskaźników planowych. Możliwość szybkiej korekty i modyfikacji planów wiąże się bezpośrednio z tzw. elastycznością planowania, która to cecha oprócz stałego i szybkiego reagowania na odchylenia wymaga również ciągłości planowania [4].

Poruszone tu dwa aspekty elastyczności planowania są na pewno problemem trudnym, ale częściowe ich rozwiązanie jest możliwe w warunkach zaawansowanej komputeryzacji gospodarki narodowej.

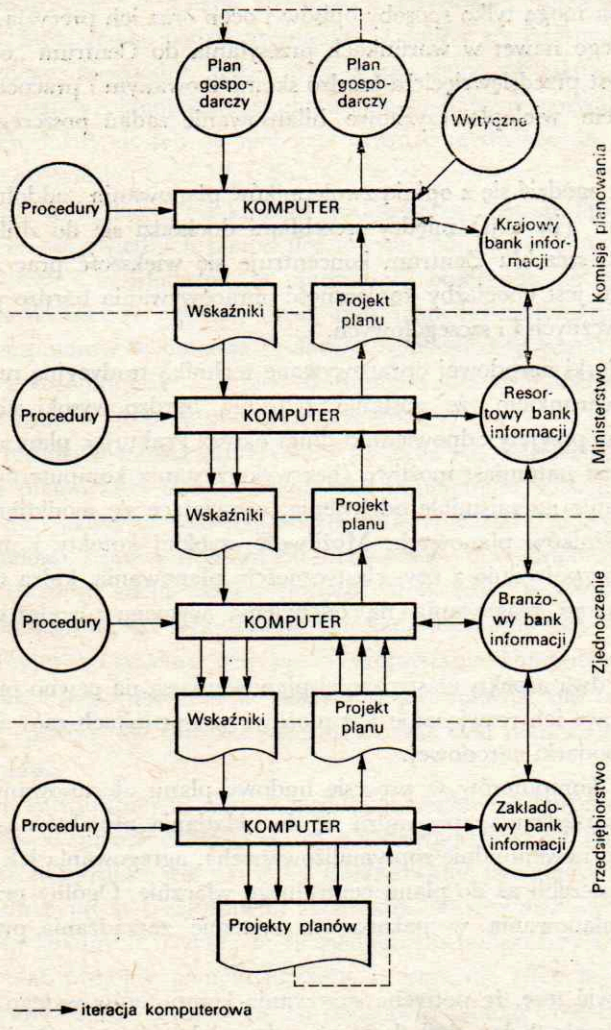
Zastosowanie komputerów w procesie budowy planu, dostosowanym do nakazowego systemu zarządzania, sprowadza się do układania projektów niższych szczebli (zbilansowanych i ewentualnie zoptymalizowanych), agregowania ich kolejno w projekty wyższych szczebli aż do planu centralnego włącznie. Ogólny przebieg skomputeryzowanego planowania w nakazowym systemie zarządzania przedstawia rysunek 27.

Można postawić tezę, że potrzeba stosowania komputerów w tego typu planowaniu nie jest (i nie była) zbyt dotkliwie odczuwalna (potwierdzają to dotychczas znikome zastosowania komputerów w tym zakresie). Uzasadnieniem takiego stanu rzeczy jest to, że praktycznie budowa planu była przedsięwzięciem okresowym, której

[3] W 1971 r. opracowano m.in. ponad 40 syntetycznych bilansów materiałów.

[4] Ciągłość planowania uzyska się przez zastosowanie tzw. planowania kroczącego. Zdaniem S. i A. Bratkowskich planowanie kroczące może zapobiec pewnym wstrząsom, jakie nawiedzają naszą gospodarkę w okresach formułowania planów (przy końcu każdego roku lżejszy wstrząs, a na przełomie 5-latki — „wybuch wulkanu") [por. 23].

ciężar w pewnym sensie rozkładano na poszczególne szczeble gospodarki narodowej. Ponadto ze względu na znikomą rolę rachunku ekonomicznego (szczególnie na niższych szczeblach) nie zmuszano organizacji gospodarczych do gruntownych analiz i wariantowych rozwiązań przedkładanych projektów. W Centrum uważano natomiast za sukces zbilansowanie planu (w sensie obliczeniowym).



Rys. 27. Planowanie w nakazowym systemie zarządzania

Obecnie coraz częściej postuluje się zastąpienie zarządzania nakazowego zarządzaniem parametrycznym, które niejako automatycznie nada organizacjom gospodarczym większą samodzielność; w związku z tym powstaje kwestia roli i celowości stosowania komputerów w nowej sytuacji.

W odniesieniu do planowania ogólnonarodowego wydaje się, że w toku budowy planu w warunkach zarządzania pośredniego istnieje dodatkowa potrzeba stosowania

komputerów. Wynika ona przede wszystkim z konieczności bardziej *precyzyjnego* niż dotychczas rozpoznania procesów i zależności ekonomicznych opisujących gospodarkę narodową. Jakkolwiek precyzyjna znajomość powiązań gospodarczych nigdy nie jest zbyteczna (a więc i w planowaniu z rozdziałem zadań), to w metodzie pośredniego kierowania gospodarką taka znajomość jest szczególnie istotna. Ten szczególny postulat pod adresem precyzji wynika z tego, że w metodzie oddziaływania pośredniego istnieje mniej możliwości korekty błędnych zamierzeń, wynikających z niewłaściwej oceny procesów gospodarczych, a stąd metoda ta może okazać się mniej skuteczna w porównaniu z bezpośrednim ingerowaniem. Ponadto w procesie budowy planu, w Centrum trzeba brać pod uwagę przyszłe zachowania się ogniw gospodarczych, to znaczy musi się możliwie dokładnie w trybie *ex ante* przewidzieć reakcję zamierzonego oddziaływania. Wprawdzie wywołanie pożądanej reakcji przedsiębiorstw zależy od ukształtowania parametrów, a te jak wiadomo są wtórne w stosunku do treści planu, to jednak istnieją pewne granice w ich kształtowaniu i dlatego muszą być brane pod uwagę już w toku jego tworzenia.

Z poruszonych tu niektórych charakterystycznych momentów planowania w parametrycznym systemie zarządzania wynika jednoznaczna odpowiedź na pytanie: czy i jak zmiana metod planowania i zarządzania gospodarką narodową wpłynie na potrzebę stosowania komputerów.

Planowanie dostosowane do parametrycznego systemu zarządzania przy zastosowaniu komputerów ilustruje rysunek 28 (por. rys. 27).

Z dotychczasowych rozważań wynika, że planowanie w nowym systemie zarządzania nie tylko, że nie może obyć się bez stosowania komputerów, ale poważnie zaostrzy tę potrzebę.

Kolejnym zagadnieniem planowania, szczególnie związanym z komputeryzacją, jest optymalizacja. Zagadnienie to na szczeblu Centrum jest równie istotne w obydwu rozpatrywanych systemach zarządzania.

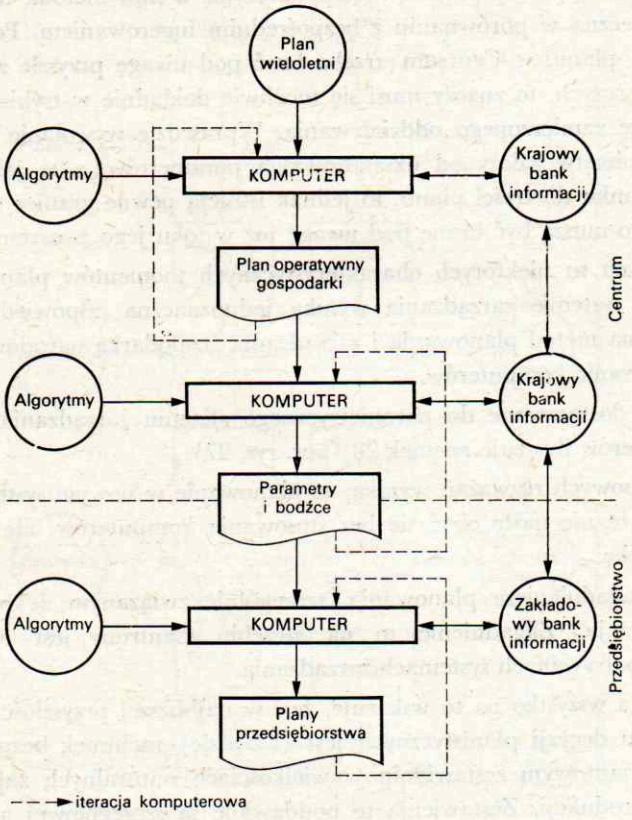
Dotychczas, a wszystko na to wskazuje, że i w najbliższej przyszłości — stosowaną metodą wyboru decyzji planistycznych jest (i będzie) rachunek bezpośredni, polegający na wariantowym zestawianiu w wielkościach naturalnych zapotrzebowania i możliwości produkcji. Zestawienia te poddawane są szczegółowej analizie, a wybierany jest ten wariant, który w danych warunkach uznaje się za najkorzystniejszy.

Obliczenia te są wystarczająco żmudne i skomplikowane, aby można było powierzać je komputerom. Jest to celowe tym bardziej, że powinny być wykonywane tak często, jak często pojawią się nowe sytuacje gospodarcze (w praktyce niemal bieżąco) [por. 13, s. 48].

Ponadto zastosowanie komputerów do tych prac bezsprzecznie wpłynie na obliczenie większej liczby wariantów, a tym samym ostatecznie wybrany wariant będzie bardziej zbliżony do rozwiązania optymalnego [5].

[5] W rachunku ekonomicznym bezpośrednim wyklucza się możliwość zbudowania planu *absolutnie* optymalnego. W tych warunkach można uzyskać plany *suboptymalne* zwane dalej tylko dla uproszczenia optymalnymi (por. pkt 5.1).

Funkcjonowanie skomputeryzowanego systemu planowania makroekonomicznego jest sprawą przyszłości i wymaga przezwyciężenia wielu trudności teoretycznych i praktycznych. Skomputeryzowane planowanie nie oznacza przy tym automatyzacji rachunku *ex ante* wszystkich przejawów życia gospodarczego, choć niewątpliwie trzeba się liczyć ze wzrostem automatycznie regulowanych procesów. Skomputeryzowany system planowania oznacza tu „włączenie" komputerów (i metod matematycznych) do metodyki planowania, przy czym chodzi o takie włączenie, które



Rys. 28. Planowanie w systemie parametrycznego zarządzania

wynikałoby z przyjętej procedury planowania. Inaczej mówiąc, w *procedurze planowania powinno się określać*, które czynności planistyczne należy wykonać przy użyciu komputerów, stwarzając ku temu niezbędne warunki.

Funkcjonowanie takiego systemu wymaga nie tylko znalezienia odpowiednich metod, ale również przekształcenia i rozwoju aparatu planistycznego, systemów ewidencji, dokumentacji i przetwarzania danych.

Przyszła budowa skomputeryzowanego systemu planowania makroekonomicznego powinna stać się już obecnie przedmiotem badań, w których uczestnikami byłyby zespoły badawcze reprezentujące różne dyscypliny naukowe. Badania interdyscyplinarne są potrzebne z tego względu, że w celu rozwiązania postawionego problemu

konieczna jest znajomość zagadnień nie tylko z zakresu ekonomii politycznej socjalizmu, ale również z ekonomik branżowych, ekonometrii, cybernetyki, matematyki, informatyki i in. Podjęcie tego tematu jest już teraz równie ważne, jak prowadzone od niedawna prace w zakresie zmian modelowych w systemie planowania i zarządzania gospodarką.

6.2. *Komputery jako narzędzie planowania na szczeblu regionu*

Planowanie regionalne, mimo że jest integralną częścią planowania ogólnonarodowego, wymaga odrębnego omówienia. Odrębność ta wynika z odmiennego charakteru planowania w układzie ministerstwo — zjednoczenie — przedsiębiorstwo kluczowe (układ działowo-gałęziowy) [6] i w układzie regionalnym (poziomym). Konieczność planowania w obydwu układach wynika z faktu, że plan gospodarczy ma na celu zapewnienie nie tylko globalnego rozwoju gospodarki narodowej, ale również świadome i celowe ukształtowanie struktury przestrzennego rozmieszczenia sił wytwórczych i działalności nieprodukcyjnej.

Takie określenie celu planowania gospodarczego może nasuwać przypuszczenie, że między przekrojami planów poziomym i pionowym istnieje ścisła granica podziału zadań. Planowanie w układzie działowo-gałęziowym nie ogranicza się wyłącznie do określania zadań warunkujących rozwój globalny, ale również uwzględnia aspekt przestrzenny; analogicznie planowanie regionalne zawiera zadania produkcyjne i usługowe, choć dominuje w nim kryterium obszaru. Nie są to więc przekroje „czyste", lecz wzajemnie się przenikające i uzupełniające.

Między planami „pionowymi" i „poziomymi" może zachodzić swego rodzaju sprzeczność interesów. Sprzeczność ta polega na tym, że poszczególne regiony, w zależności od swoich regionalnych interesów, niekiedy chciałyby realizować inne zadania rozwojowe od tych, jakie wynikają z planu pionowego. Źródło sprzeczności leży w tym, że w planowaniu pionowym podstawowym kryterium wyboru jest interes ogólnonarodowy, natomiast w planowaniu poziomym — interes danego regionu. Jest oczywiste, że interesy te nie będą w każdym wypadku zbieżne. Zrozumiałe jest również podporządkowanie interesów regionu interesom ogólnonarodowym. Konsekwencją takiego podporządkowania interesów może być nierównomierny rozwój ekonomiczny i społeczny poszczególnych regionów kraju. Regiony wysoko uprzemysłowione są w pozycji uprzywilejowanej ekonomicznie i społecznie, ponieważ są bardziej „podatne" na lokalizację kolejnych nowych inwestycji. Regiony o niskiej aktywizacji są natomiast z reguły mniej podatne na lokalizację inwestycji o znaczeniu krajowym. Działanie tych mechanizmów może doprowadzić do dalszego narastania już ukształtowanych (w dużej mierze przez historię) dysproporcji w rozwoju poszczególnych regionów (np. Śląsk i woj. białostockie). Mimo bezspornej — jak się wydaje — potrzeby planowania regionalnego, można spotkać się z poglądem, że pla-

[6] Planowanie w układzie działowo-gałęziowym określane jest również mianem planowania pionowego, ze względu na pionowe powiązania szczebli tego układu.

nowanie regionalne w warunkach planowania centralnego jest zbędne, a ponadto jest pewnym zaprzeczeniem idei planowania centralnego. Zwolennicy tego poglądu utrzymują, że potrzeba planowania regionalnego występuje tylko w państwach federacyjnych.

Wydaje się, że u podstawy takiego stanowiska tkwi niezrozumienie właściwej roli planowania regionalnego. W naszym przekonaniu, plan regionalny nie jest planem autonomicznym — centralnym dla danego obszaru administracyjnego, lecz wnosi do planu ogólnonarodowego kryterium przestrzeni. Układ przestrzenny gospodarki ma bowiem zbyt duże znaczenie dla ogólnej konstrukcji planu narodowego, aby można było go pominąć lub opracowywać w oderwaniu. Ścieranie się natomiast przesłanek natury społecznej i ekonomicznej *komplikuje*, lecz *nie wyklucza* możliwości budowy jednolitego centralnego układu gospodarczego.

Przez aktywne planowanie regionalne umożliwia się bowiem nie tylko włączenie ujęć przestrzennych w toku konfrontowania wariantów działowych i gałęziowych z propozycjami regionów, ale również w znacznym stopniu łagodzi się sprzeczności między tymi układami. W ostateczności bowiem centralny planifikator może odstąpić nawet od wyniku rachunku ekonomicznego, aby uwzględnić racje regionu. Warunkiem racjonalnego reprezentowania przez Centrum interesów ogólnonarodowych i poszczególnych regionów jest sprawne funkcjonowanie kanałów informacyjnych między Centrum a regionami.

Planowaniem regionalnym zajmują się wyspecjalizowane pracownie i komisje na szczeblu powiatowej i wojewódzkiej rady narodowej oraz na szczeblu Komisji Planowania, a do zakresu planowania regionalnego należą: przemysł terenowy, rolnictwo, część transportu samochodowego, gospodarka mieszkaniowa i komunalna, handel detaliczny, służba zdrowia, oświata, kultura, ludność. Naczelną ideą planowania regionalnego powinno być dążenie do takiego rozmieszczenia struktur gospodarczych, które dawałyby mieszkańcom wszystkich regionów równe szanse uczestniczenia w rozwoju społecznym i kulturalnym kraju oraz zapewniały wyrównany poziom dochodów i warunków socjalno-bytowych [por. 209, s. 179]. W szczególności chodzi tu o rozmieszczenie ludności, która jest źródłem zasobów pracy, jak i podmiotem działalności gospodarczej oraz konsumentem jej rezultatów, o lokalizację miejsc pracy i wypoczynku, urządzeń usługowych itp. Właściwe relacje między liczbą i strukturą ludności z jednej strony a sferą produkcji i infrastrukturą z drugiej nabierają szczególnego znaczenia w obrębie jednostek terytorialnych, ze względu na dość ograniczony promień zaspokajania potrzeb.

Ogólna procedura opracowywania planów regionalnych jest w pewnym sensie zbliżona do trybu planowania w układzie działowo-gałęziowym, choć dotychczas nie wypracowano w tym zakresie jednolitej metodyki postępowania. Różnice w postępowaniu planistów poszczególnych regionów wynikają z przyczyn subiektywnych i obiektywnych [7].

[7] Do przyczyn subiektywnych zalicza się: skład i kwalifikacje personelu planującego, strukturę organizacyjną pracowni planistycznych, zainteresowanie władzy regionalnej itp. Przyczynami obiektywnymi są natomiast specyficzne cechy społeczno-ekonomiczne danego regionu.

Do budowy planu regionalnego zasadniczym tworzywem są informacje, które można podzielić na: przyrodniczo-geograficzne, statystyczne, studia i ekspertyzy oraz wytyczne.

Informacje przyrodniczo-geograficzne dostarczają planiście danych o naturalnych warunkach regionu i dotyczą takich zagadnień, jak: rozpoznanie gleb, zasobów wodnych, surowców mineralnych, warunków klimatycznych, zasobów drzewnych.

Informacji statystycznych dostarczają GUS i jego agendy terenowe na podstawie następujących źródeł:

— sprawozdawczości bieżącej przedsiębiorstw i instytucji działających w regionie (np. ruchu ludności, produkcji, usług, inwestycji),

— spisów masowych (np. spis rolny, spis powszechny, spis środków trwałych, spis kadr),

— badań statystyczno-regionalnych (dochodu narodowego według województw).

Studia i ekspertyzy dostarczają kompleksowych informacji zarówno o stanie istniejącym, jak i o przyszłości, a dotyczą określonego zagadnienia w przekroju całego regionu lub poszczególnych jego części.

Wytyczne wreszcie orientują planistę w głównych kierunkach rozwojowych i przewidywanym kształtowaniu się podstawowych wskaźników rozwoju gospodarki narodowej. Charakter wytycznych dla planowania regionalnego mają również postanowienia władzy terenowej, dotyczące perspektywicznego rozwoju społeczno-ekonomicznego poszczególnych miast i osiedli regionu.

Na podstawie różnorodnych informacji następuje sformułowanie założeń do planu, a przez koordynację pionową i poziomą osiąga się bardzo szczegółowe dane, co zapewnia wewnętrzną zgodność planu regionalnego.

Ogólnie prace nad przygotowaniem planu regionalnego można podzielić na trzy grupy:

— gromadzenie wiedzy o stanie regionu i sformułowanie założeń jego rozwoju,

— koordynacja tych założeń z innymi rodzajami i przekrojami planów,

— scalanie poszczególnych części planów [217, s. 115].

Prace te oczywiście wzajemnie się przenikają i na siebie oddziaływają.

Najczęściej, chociaż pomocniczo wykorzystywanymi metodami w planowaniu regionalnym są metody kolejnych przybliżeń lub tzw. „czółenkowa“ [8] i „bilansowa“ [9], szczególnie przydatna w analizie zamierzeń i potrzeb lub zamierzeń i możliwości. Zasadniczo jednak dominuje metoda słownego opisu.

Wzrost znaczenia planowania regionalnego w systemie planowania wymaga przede wszystkim usprawnienia procesu wymiany informacji między organizacjami gospodarczymi a regionalnym organem planistycznym oraz między regionem a Centrum. Ponadto zadaniem równie istotnym — choć raczej perspektywicznym — jest znalezienie doskonalszych metod matematycznych.

---

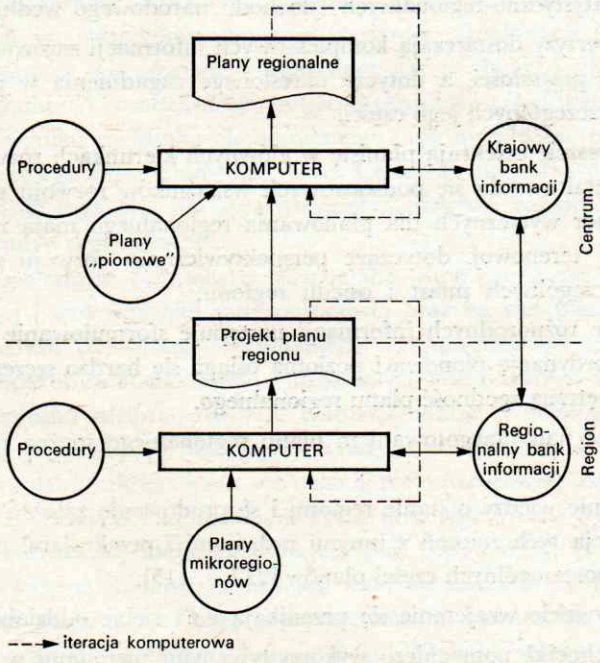
[8] Przepływ informacji między szczeblami w procesie planowania jest podobny do ruchu czółenka w warsztacie tkackim.

[9] Na temat metody bilansowej pisali [por. 98, 148, 161, 217].

W tych warunkach usprawnienie planowania regionalnego można osiągnąć głównie przez udoskonalenie procesów przesyłania informacji oraz przez powszechne (tzn. tam gdzie może być użyteczne) stosowanie metod matematycznych już wypróbowanych (np. metody bilansowej).

Realizacja obydwu kierunków usprawnień w warunkach tradycyjnej techniki jest raczej wątpliwa, stąd też zastosowanie komputerów wydaje się być podstawowym racjonalnym narzędziem działania.

Planowanie regionalne w warunkach zaawansowanej komputeryzacji powinno być jednym z podsystemów planowania ogólnonarodowego. Elementami łączącymi te dwa nurty planistyczne byłyby źródła informacji (poziomy banku danych), kanały informacyjne (łącza teletransmisyjne) i sieć obliczeniowa. Wspólnota tych pod-



Rys. 29. Skomputeryzowane planowanie regionalne

stawowych elementów jest teoretycznie wystarczającym warunkiem stworzenia jednolitego układu planistycznego. Ogólny zarys planowania regionalnego w warunkach zaawansowanej komputeryzacji przedstawia rysunek 29.

Zbudowanie takiego układu jest sprawą dość odległej przyszłości i wymagać będzie wcześniejszego rozwiązania następujących węzłowych problemów:

1. Zbudowanie modeli ekonomiczno-matematycznych regionów i gospodarki narodowej, które uwzględniałyby wszystkie istotne powiązania i prawidłowości w gospodarce socjalistycznej. Rozpatrywanie zagadnień planowania kompleksowo i w ich wzajemnym związku jest tu konieczne, ponieważ tylko takie podejście gwarantuje,

aby plan skonstruowany w sposób optymalny w jednym regionie lub ogniwie gospodarczym „zazębiał" się z innymi planami.

2. Dostosowanie systemu informacji regionalnej do potrzeb skomputeryzowanego planowania. W warunkach stosowania metod matematycznych i informatyki jest wprost niezbędne utworzenie jednolitego regionalnego systemu informacji ekonomicznej, skorelowanego z systemem ogólnokrajowym. Regionalny system informacji powinien nie tylko zabezpieczyć wszystkie potrzeby informacyjne planowania regionalnego, ale również musi być tak zorganizowany, aby dostęp do żądanej informacji nie stanowił problemu. Ze względu na to, że region jest układem o szerokim zakresie, w którym występują ogromne ilości informacji, konieczne jest utworzenie regionalnego poziomu banku informacji, współpracującego z krajowym bankiem informacji i połączonego ze sprawnymi urządzeniami do zbierania, przetwarzania i przechowywania informacji.

3. Utworzenie jednolitej krajowej sieci ośrodków obliczeniowych, której jednym z elementów powinna być sieć ośrodków regionalnych.

Krajowa sieć obliczeniowa zorganizowana na zasadzie ośrodków resortowych bądź międzyresortowych oraz ośrodków regionalnych lub międzyregionalnych powinna zapewnić techniczną możliwość wykonywania obliczeń planistycznych w dwóch układach. Ośrodki resortowe lub międzyresortowe wykonywałyby m.in. prace planistyczne w układzie działowo-gałęziowym, natomiast ośrodki regionalne lub międzyregionalne realizowałyby obliczenia w układzie regionalnym.

Wszystkie ośrodki obliczeniowe powinny być wyposażone w komputery bogato oprogramowane, o odpowiednio dużej mocy przetworzeniowej i mogące ze sobą współdziałać; należy więc zapewnić m.in. sprawne połączenia teletransmisyjne.

Stosunkowo bogate doświadczenia w zakresie skomputeryzowanego planowania ogólnonarodowego i regionalnego ma Francja, gdzie decyzją rządu w 1966 r. rozpoczęto budowę sieci regionalnych i miejskich banków danych. Następnie jako eksperyment w 1967 r. powstały dwa pierwsze ośrodki, tzw. obserwatoria ekonomiczne (w Marsylii i w Lille), a następnie postanowiono rozszerzyć sieć banków danych i obserwatoriów na wszystkie regiony kraju [por. 22].

Przytoczone osiągnięcia informatyki francuskiej w zakresie skomputeryzowanego planowania nie powinny pozostać nie zauważone w krajach obozu socjalistycznego. Skoro bowiem Francja — państwo kapitalistyczne — odnosi poważne sukcesy w stosowaniu komputerów w planowaniu regionalnym i ogólnokrajowym, gdzie z natury rzeczy planowanie o takim zasięgu musi napotykać dodatkowe trudności, wynikające z prywatnokapitalistycznej własności środków produkcji, to w państwach socjalistycznych zastosowanie komputerów do tej samej dziedziny, ale pozbawionej bariery prywatnej własności środków produkcji, powinno przynieść korzyści nieporównywalnie większe. Nie będzie chyba przesadą twierdzić, że interes państw socjalistycznych przede wszystkim wymaga, aby rozpocząć walkę o pełną komputeryzację planowania, stanowiącego jedną z istotnych cech gospodarki socjalistycznej.

6.3. *Możliwości zastosowania komputerów do koordynacji współpracy gospodarczej krajów RWPG*

Międzynarodowy podział pracy jako szczególna forma społecznego podziału pracy opiera się na odmienności warunków i rodzajów produkcji i prowadzi do specjalizacji i wymiany międzynarodowej. Korzyści płynące z międzynarodowego podziału pracy zostały dostrzeżone już bardzo dawno, a po raz pierwszy uzasadnił je D. Ricardo, formułując znaną do dziś teorię kosztów komparatywnych. Zgodnie z tą teorią, przyjmując za podstawę relacje kosztów produkcji, można ustalić ogólne kierunki specjalizacji, w wyniku której można otrzymać, jak pisze A. Wakar — „więcej wszystkiego" [por. 193, s. 275]. Specjalizacja ta jest korzystna dla wszystkich zainteresowanych stron. Z teorii D. Ricardo wynikają ponadto dalsze wnioski, a mianowicie:

— każdy kraj powinien specjalizować się w produkcji tych towarów, które wytwarza przy relatywnie najniższych kosztach,

— w specjalizacji i wymianie zagranicznej nie tylko uczestniczą kraje o niższym stopniu rozwoju, ale mają one możliwości rozszerzania zakresu produkcji ponad potrzeby rynku wewnętrznego.

Podstawowe zasady międzynarodowej współpracy krajów socjalistycznych opierają się na następujących ustaleniach powziętych przez Radę Wzajemnej Pomocy Gospodarczej:

1. Zachowanie pełnej równości i suwerenności politycznej i gospodarczej wszystkich partnerów oraz pełne poszanowanie interesów każdego kraju, zapewniających równe wzajemne korzyści.

2. Ustalane podstawowe kierunki specjalizacji produkcji powinny zapewnić rozwój podstawowych gałęzi produkcji w każdym kraju, a ponadto każdy kraj powinien rozwijać produkcję wyspecjalizowaną w dziedzinach, w których warunki naturalne oraz preferencje techniczno-ekonomiczne są szczególnie korzystne.

3. Przestrzeganie zasady kojarzenia międzynarodowego podziału pracy z kompleksowym rozwojem gospodarki poszczególnych krajów.

4. Kooperacja w produkcji surowców, oparta na wspólnym podejmowaniu i rozwiązywaniu wielkich inwestycji surowcowych.

5. Rozwijanie kooperacji przy uruchamianiu produkcji wspólnej oraz przy udoskonalaniu i modernizacji istniejących gałęzi przemysłu [38, s. 245].

Ponadto międzynarodowy podział pracy w ramach RWPG ma charakter planowy, co stanowi teoretyczną przesłankę wysokiej efektywności specjalizacji produkcji. Planowy charakter współpracy krajów socjalistycznych przejawia się tym, że poszczególne kraje formułują swoje programy produkcyjne nie tylko opierając się na własnych potrzebach, ale również na podstawie zgłoszonych potrzeb partnerów ugrupowania. Dzięki temu istnieje możliwość bilansowania importu i eksportu oraz planowego kształtowania popytu i podaży.

W tej sytuacji ustalenie planów gospodarczych poszczególnych członków ugrupowania przestaje być kwestią wyłącznie wewnątrzpaństwową. Uwzględnienie potrzeb innych państw wymaga przeniesienia planów na forum międzynarodowe.

W ostatnich latach międzynarodowej koordynacji planowania słusznie przypisuje się węzłowe znaczenie w dalszym rozwoju efektywnej współpracy w ramach RWPG. Przykładem może być tu stanowisko N. W. Faddiejewa, który stwierdza, co następuje: „Koordynacja zapewnia przejście do najbardziej racjonalnej struktury gospodarczej każdego państwa członkowskiego RWPG w celu osiągnięcia maksymalnej efektywności ekonomicznej we wszystkich dziedzinach produkcji. Pozwala ona na prawidłowe określenie kierunków rozwoju podstawowych gałęzi gospodarki narodowej krajów RWPG, na bardziej racjonalne wykorzystanie naturalnych, energetycznych i ludzkich zasobów poszczególnych krajów w sposób zgodny z interesami całego systemu socjalistycznego i każdego kraju z osobna" [45, s. 106, tłum. A. N.].

Z przytoczonego stwierdzenia N. W. Faddiejewa można by przypuszczać, że najefektywniejszy rozdział zadań osiągnie się przez międzynarodową koordynację planów. Tak byłoby istotnie, ale pod warunkiem, że elementem koordynacji będzie również rachunek optymalizacyjny. W przeciwnym razie koordynacja może zapewnić otrzymanie tylko planów wewnętrznie zgodnych, mniej lub bardziej zbliżonych do poziomu optymalnego.

Zagadnieniu optymalizacji planów poświęcono w literaturze wiele uwagi, jednak w większości prac problem ten sprowadzono do sfery mikroekonomicznej, nawiązując bezpośrednio lub pośrednio do warunków gospodarki kapitalistycznej. Okazuje się, że w państwach socjalistycznych zgrupowanych w RWPG istnieją ogólne [10] przesłanki optymalizacji (przynajmniej cząstkowej) planów nie tylko ogólnonarodowych, ale również w ramach całego ugrupowania. Należy więc mieć nadzieję, że w warunkach jednolitego systemu informatycznego, obejmującego swym zasięgiem wszystkie państwa wspólnoty socjalistycznej, problemy koordynacji i optymalizacji planów zostaną w przyszłości pozytywnie rozwiązane.

Rozwiązanie problemu optymalizacji jest sprawą późniejszego doskonalenia metod planowania międzynarodowego. Zagadnieniem pierwotnym i w pewnym sensie warunkującym przejście do praktycznego stosowania rachunku optymalizacyjnego i szerokiego zastosowania komputerów jest zapewnienie sprawnie funkcjonującego systemu koordynacji planów.

Niedomagania i powolny rozwój istniejącego systemu koordynacji wynikają, ogólnie rzecz biorąc, z następujących źródeł:

1. Niedostatecznie rozpracowana metodologia planowania międzynarodowego. Dotychczas w teorii planowania zajmowano się głównie planowaniem wewnątrzkrajowym, natomiast w praktyce nie zdołano jeszcze wypracować zadowalających metod planistycznych w odniesieniu do ugrupowań międzynarodowych.

Mimo wyraźnie odczuwalnych niedostatków metodologicznych w tej dziedzinie, nieprzekonujący jest wąski zakres dotychczasowej koordynacji, która sprowadzała się najczęściej do uzgodnień bilateralnych w dziedzinach surowców i energetyki, a rzadziej przemysłu maszynowego, omijając już zupełnie sferę produkcji konsumpcyjnej.

2. Brak wyraźnego uporządkowania i skorelowania cen krajowych z cenami międzynarodowymi. Systemy cen zdaniem M. Guzka powinny odzwierciedlać relacje

[10] Nie istnieją sprzeczności antagonistyczne między poszczególnymi krajami RWPG.

nakładów wewnątrz ugrupowania RWPG, a także warunki podaży i popytu występujące na rynku socjalistycznym [por. 68, s. 45].

Konsekwencją wadliwego systemu cen jest znikoma rola rachunku ekonomicznego, który powinien być podstawowym instrumentem podejmowania decyzji planistycznych oraz nieprecyzyjna ocena lansowanych kierunków i faktycznie osiąganych korzyści z międzynarodowego podziału pracy.

Z punktu widzenia parametrycznego zarządzania gospodarką narodową konieczne wydaje się opracowanie takiego systemu cen międzynarodowych, które oddziaływałyby na krajowych wytwórców w sposób zamierzony, zgodny z preferencjami Centrum i ugrupowania RWPG. Inaczej mówiąc, chodzi o nadanie cenom międzynarodowym charakteru bodźcowego i informacyjnego.

3. Niezadowalające wykorzystywanie dla potrzeb planowania międzynarodowego precyzyjnych metod i kompleksowych analiz ilościowych. Przeprowadzane dotychczas analizy ilościowe ograniczały się do wycinkowych rachunków, a dotyczyły zazwyczaj ustaleń efektywności handlu zagranicznego oraz efektywności inwestycji związanych z handlem zagranicznym, przy czym zagadnienie to rozpatrywano w skali pojedynczego kraju. Ponadto przyjmowane za podstawę obliczeń absolutne, a nie relatywne koszty wytworzenia poszczególnych dóbr, nie zapewniały najwłaściwszego wyboru kierunków specjalizacji. Propozycje rozwiązania tego problemu (niejednokrotnie prezentowane w pracach teoretycznych [11]) nie doczekały się ostatecznej oceny ze strony przedstawicieli praktyki gospodarczej. Analizę kosztów komparatywnych wydatnie wzbogaca metoda input-output (nakładów i wyników). Na celowość i korzyści stosowania tych obydwu metod łącznie zwraca uwagę M. Guzek stwierdzając, że „...połączenie obu metod i wykorzystanie ich w analizie o charakterze iteracyjnym powinno ułatwić przechodzenie w sposób planowy do racjonalnego, komplementarnego układu gospodarki międzynarodowej" [69, s. 114].

4. Brak bezpośrednich powiązań i zainteresowania między ustaleniami RWPG a niższymi szczeblami gospodarczymi. W świetle ogólnych przeobrażeń zachodzących w dziedzinie zarządzania gospodarką narodową, a dających się zaobserwować we wszystkich państwach socjalistycznych (chodzi o decentralizację decyzji), zachodzi pilna konieczność uwzględnienia tego procesu w planowaniu międzynarodowym. W dotychczasowej praktyce ustalenia koordynacyjne oraz korzyści i motywy są znane tylko na szczeblu Centrum, nie ma natomiast istotnego kanału informacyjnego między organem zalecającym a podmiotami mającymi realizować te zalecenia (przedsiębiorstwami). Stąd też brak jest zainteresowania ze strony tych podmiotów w realizacji ustaleń RWPG. W konsekwencji takiego stanu rzeczy — jak stwierdza M. Guzek za O. Bogomołowem — „ginie konkretność" i zalecenie przemienia się w ogólny postulat skierowany pod nie sprecyzowanym adresem [por. 68, s. 40].

Skuteczność realizacji nakreślonych celów współpracy socjalistycznej może być zapewniona przez odpowiednio dobrany system parametrów i bodźców, który spełniałby rolę „pasa transmisyjnego" między międzynarodowym planistą a Centrum

[11] Metody analiz ilościowych wykorzystujące koszty komparatywne przytaczane są w pracach [np. 68, 69, 70].

krajowym. Oddziaływanie parametryczne nabiera szczególnego znaczenia, jeśli zważy się, że wszystkie państwa członkowskie RWPG mają zagwarantowaną między innymi pełną suwerenność gospodarczą. Oznacza to, że nie może istnieć dyrektywne oddziaływanie międzynarodowego planisty na państwa członkowskie.

Przytoczony bardzo ogólny program zagadnień o różnym stopniu rozpoznania i rozwiązania wydaje się mieć istotny wpływ nie tylko na efektywność poczynań już realizowanych, ale również na dalszy rozwój i pogłębianie całokształtu problematyki międzynarodowego podziału pracy.

Program ten, chociaż w znacznej mierze dotyczy kwestii metodologicznych, to jednak bezpośrednio wiąże się z zastosowaniem komputerów. Rozwiązanie tych kwestii jest poniekąd warunkiem wstępnym *kompleksowego* i efektywnego wykorzystania maszyn matematycznych w planowaniu międzynarodowym.

Celowość zastosowań komputerów w planowaniu międzynarodowym uzasadnia ponadto skala i charakter wykonywanych ostatnio prac koordynacyjnych. Koordynacja planów na lata 1966—1970 przewidywała w pierwszej kolejności etap informacyjny, polegający na wzajemnym udostępnieniu podstawowych danych dotyczących zamierzonych kierunków i proporcji rozwoju gospodarstw narodowych w tym okresie. O rozmiarach tego etapu świadczy fakt, że poszczególne państwa zobowiązane były do przekazania ponad tysiąca wskaźników planistycznych m.in. z następujących zagadnień:

— tworzenia i podziału dochodu narodowego,
— bilansu siły roboczej,
— produkcji globalnej z podziałem na gałęzie,
— transportu,
— inwestycji według działów gospodarki,
— stanu surowców mineralnych,
— zatrudnienia i wydajności pracy,
— handlu zagranicznego itp.

Ponadto ustalono nomenklaturę ponad 200 ważniejszych surowców i wyrobów, dla których opracowano bilanse syntetyczne [por. 32, s. 104].

Przykład ten dostatecznie wyraźnie ilustruje, że już na obecnym etapie planowania międzynarodowego, operowanie tak bogatymi i różnorodnymi zbiorami informacji stwarza poważne trudności techniczne, a wykonane sposobem tradycyjnym (bez komputerów) opracowania i analizy z natury rzeczy muszą być bardzo ogólne, co wpływa niekorzystnie na walory poznawcze i precyzję uzyskiwanych wyników.

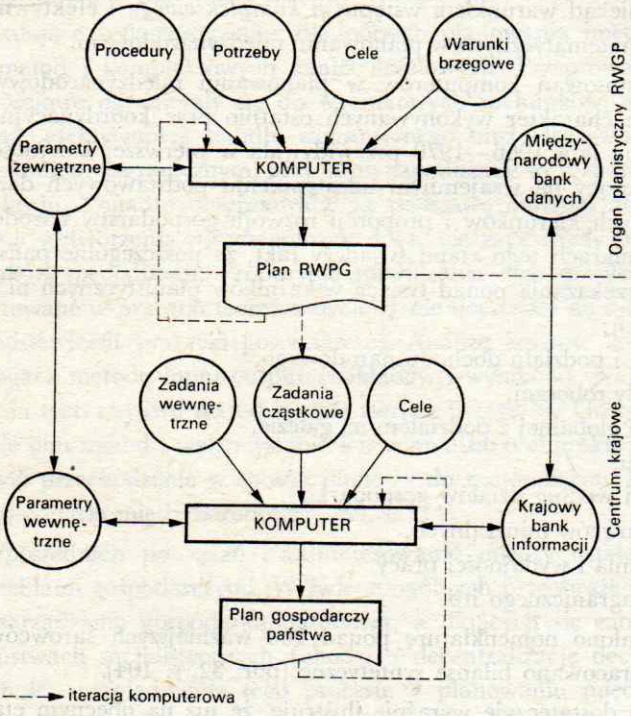
Rozmiary informacji wymienianej między poszczególnymi krajami będą wzrastać w sposób lawinowy w miarę poszerzania zakresu koordynacji, rozwiązywania problemów metodologicznych oraz w miarę pełniejszego wykorzystywania instrumentów ekonomicznych. Wydaje się, że już teraz należy podjąć energicznie prace zmierzające do zbudowania międzynarodowego banku danych, który byłby podstawowym źródłem informacji, m.in. dla potrzeb planowania międzynarodowego. Wydaje się, że w przyszłości byłoby wskazane stworzenie systemu banków danych dla całej wspólnoty, przez odpowiednie połączenia krajowych banków danych z bankiem między-

narodowym (na wzór systemu energetycznego). O ile obecnie budowa międzynarodowego banku danych nie jest problemem ograniczającym bezpośrednio koordynację międzynarodową, to jest niemal pewne, że w przyszłości stanie się zagadnieniem równie ważnym, jak obecnie np. zagadnienie systemu cen.

Ogólną wizję [12] planowania międzynarodowego w warunkach daleko zaawansowanej komputeryzacji przedstawiamy na rysunku 30.

Konstrukcja prezentowanego modelu opiera się na następujących głównych założeniach:

— kraje członkowskie RWPG zgłaszają przewidywane potrzeby do międzynarodowego ośrodka planistycznego, w którym na podstawie wyznaczonych celów, ogra-



Rys. 30. Zarys skomputeryzowanego systemu planowania międzynarodowego

niczeń i międzynarodowego banku informacji zestawiano by ogólny plan potrzeb i przedsięwzięć dla całego ugrupowania,

— efektywny rozdział zadań (przy respektowaniu zasad międzynarodowego podziału pracy) wymaga uruchomienia odpowiednio dobranego systemu „parametrów zewnętrznych",

— oddziałując systemem parametrów zewnętrznych na wszystkie centra krajowe (również na przedsiębiorstwa handlu zagranicznego) można przeprowadzić we-

[12] Ze zrozumiałych względów pominięto tu większość problemów metodologicznych i prawnych.

wnętrzny rachunek ekonomiczny; zapewni to *swobodę* wyboru zadań cząstkowych, wynikających z planu RWPG, ale będzie to wybór już *ukierunkowany* działaniem parametrów zewnętrznych (parametry emitowane są przez organ międzynarodowy),

— międzynarodowe zadania cząstkowe wybrane przez poszczególne kraje i sformalizowane odpowiednimi umowami gospodarczymi stanowią integralną część ogólnonarodowych planów gospodarczych,

— międzynarodowy bank informacji jest sprzężony z krajowymi bankami informacji, zapewniając w ten sposób obustronny i bieżący dopływ informacji.

Zarysowany model planowania międzynarodowego, obejmując zakresem działania ustalenia ilościowe i wartościowe w powiązaniach wielostronnych, mógłby być podstawą programu integracji gospodarczej państw obozu socjalistycznego, harmonizującego poczynania i zabezpieczającego interesy wszystkich krajów RWPG.

7

SKOMPUTERYZOWANE ZARZĄDZANIE GOSPODARKĄ NARODOWĄ

7.1. Narzędzia zarządzania jednostkami wykonawczymi

Istotą planowania jest ustalanie zadań, które należy wykonać, aby osiągnąć zamierzone cele. Realizacja tych zadań to sfera zarządzania. Z przedstawionej zależności wynika, że zarządzanie obejmuje wszystkie procesy kierowania realizacją planu gospodarki narodowej zakładając, że cele gospodarki są wytyczone, a plan gospodarki narodowej jest zbudowany według zasad właściwych przyjętemu typowi rachunku ekonomicznego. Chodzi teraz o to, aby rzeczywiste procesy gospodarcze, a więc zatrudnienie czynników wytwórczych, wytwarzanie produktów, wymiana z zagranicą, podział produktów, konsumpcja odbywały się zgodnie z założeniami tego planu. Oznacza to, że w sferze zarządzania gospodarką narodową pierwsze miejsce zajmuje problem umiejętnego operowania środkami naprowadzającymi wykonawców na dokładne realizowanie przyjętych w planie decyzji [por. 193, s. 15].

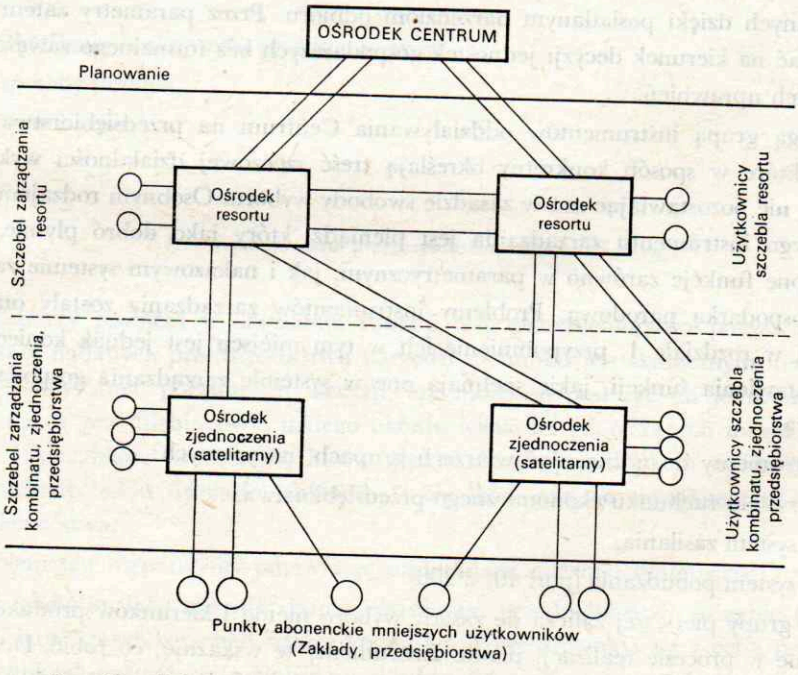
Zarządzanie powinno więc spełniać dwie podstawowe funkcje:

1) skłaniać przedsiębiorstwa do podejmowania określonych decyzji i działań, które można nazwać „szczegółowymi". Chodzi tu mianowicie o wybór kierunków i me-

tod wytwarzania, tzn. struktury asortymentowej i proporcji czynników wytwórczych zużywanych oraz tworzących zasoby produkcyjne,

2) ustalać, w jakim zakresie dane kierunki substytucjowania czynników wytwórczych i transformacji produkcji są pożądane dla społeczeństwa. Chodzi tu o utrzymanie równowagi w skali całej gospodarki narodowej [por. 9, s. 221].

Wprowadzając do przedstawionych zależności komputery, można w ogólnym zarysie sformułować podstawowe ich *zadania* w systemie zarządzania gospodarką narodową. I tak na szczeblu Centrum komputery powinny m.in. symulować rzeczywiste procesy w skali gospodarki, w celu uzyskania informacji o jej zachowaniu się i wypracowaniu najlepszych strategii wpływania na procesy gospodarcze oraz przyjęcia najkorzystniejszych wariantów działania. Efektem pracy Centrum byłyby *nakazy* bądź *parametry*. Wędrowałyby one w pierwszym wypadku zbiurokratyzowanymi kanałami informacyjnymi (negatywna cecha systemu), a w drugim — docierałyby do jednostek gospodarczych na zasadzie sygnałów z otoczenia i wpływały w odpowiedni sposób na działalność tych jednostek. W procesie opracowywania parametrów brałyby również udział komputery szczebla resortu. Na podstawie informacji ewidencyjnej i statystycznej gromadzonych w banku danych mogłyby one wypracowywać i oceniać warianty decyzji, dokonywać bieżącej kontroli realizacji planów i prognoz. Komputery szczebla wykonawczego miałyby za podstawowe zadanie opracowywanie wielowariantowych planów produkcji i kooperacji, a także wypracowanie systemu operatywnych reakcji na odchylenia w realizacji planów. Współdziałanie komputerów w takim systemie ilustruje rysunek 31.



Rys. 31. Sieć informatyczna dla potrzeb zarządzania gospodarką

Z proponowanych i przedstawionych na rysunku 31 powiązań powinny wynikać m.in.:

— powiązanie informacji sprawozdawczej z informacją statystyczną (przy czym statystyczna powinna być pochodną pierwszej) i planistyczną,

— oparcie planowania na metodach posługujących się rachunkiem optymalizacyjnym,

— zaopatrzenie Centrum w sprawny system informowania kierownictwa, reagujący na odchylenia od sytuacji normalnych,

— zaopatrzenie organizacji gospodarczych w systemy informacyjne zabezpieczające bieżące sterowanie działalnością.

Tak powiązany system ponadto zapewnia spójność informatyczną między Centrum a resortami oraz między organizacjami gospodarczymi, a także między tymi organizacjami a resortami.

Podstawowym kryterium podziału systemów zarządzania jest charakter instrumentów ekonomicznych, których celem jest nakłonienie jednostek do odpowiedniego działania. Narzędzia te mogą przybierać postać parametryczną bądź nieparametryczną. Przy postaci parametrycznej informacje są przekazywane w formie zaszyfrowanej, możliwej do odczytania tylko za pomocą obliczeń przeprowadzonych przy użyciu określonych mierników oceny wyników pracy jednostek gospodarczych. Zmiana parametru lub relacji parametrów zawiera w sobie informację o określonym postępowaniu. Informacje przekazywane za pomocą parametrów *nie* są adresowane do *konkretnych* jednostek gospodarczych; zostają one przyjęte i odczytane przez zainteresowanych dzięki posiadanym narzędziom odbioru. Przez parametry zatem można wpływać na kierunek decyzji jednostek gospodarczych bez formalnego zawężania zakresu ich uprawnień.

Drugą grupą instrumentów oddziaływania Centrum na przedsiębiorstwa są *nakazy*, które w sposób konkretny określają treść rzeczowej działalności wykonawcy planu, nie pozostawiając mu w zasadzie swobody wyboru. Osobnym rodzajem ekonomicznego instrumentu zarządzania jest pieniądz, który jako dobro płynne spełnia określone funkcje zarówno w parametrycznym, jak i nakazowym systemie zarządzania gospodarką narodową. Problemy instrumentów zarządzania zostały omówione szerzej w rozdziale 1, przypomnienie ich w tym miejscu jest jednak konieczne dla przedstawienia funkcji, jakie spełniają one w systemie zarządzania gospodarką narodową.

Instrumenty te można ująć w trzech grupach, nazywanych:

— system rachunku ekonomicznego przedsiębiorstwa,

— system zasilania,

— system pobudzania [por. 40, s. 208].

Do grupy pierwszej zalicza się zasady wyboru metod i kierunków produkcji dokonywane w procesie realizacji planu. Instrumenty te wskazują, co robić. Drugą grupę stanowi zespół narzędzi regulujących przepływ dóbr między jednostkami gospo-

darczymi. Determinują one zaopatrywanie jednostek gospodarczych w środki produkcji, pieniądz, siłę roboczą i regulują odpływ produktów. Stąd wywodzi się ich nazwa — system zasilania. W procesie zarządzania stosuje się nagradzanie ludzi za decyzje i działania pożądane z ogólnospołecznego punktu widzenia. Trzecia grupa instrumentów reguluje zatem nagradzanie, określając kryteria oceny, rodzaje bodźców oraz intensywność pobudzania.

W układzie tych trzech przedstawionych systemów omówimy skomputeryzowane zarządzanie gospodarką narodową.

Przedsiębiorstwo, mając swobodę w wyborze spośród różnych metod i kierunków produkcji, obowiązuje jednak określone kryterium wyboru ustalone przez Centrum. Kryterium to staje się celem działania przedsiębiorstwa, nie jest to jednak cel tożsamy z celem całej gospodarki, lecz *cel zastępczy*. Powinien on być wymierny, by być jednoznacznym określeniem układu odniesienia dla decyzji gospodarczych. Zdarzenia gospodarcze dokonywane w toku realizacji planu muszą być wyceniane w sposób współmierny, tzn. tak, żeby je było można porównywać i wybierać. Wspólną miarą służącą wycenie różnych zdarzeń jest *cena*. Mając cenę, można za jej pomocą wyrazić zarówno zdarzenia gospodarcze, jak i cel zastępczy (czyli ustalić poziom wielkości miernika określającego ten cel), a więc istnieje możliwość dokonywania oceny, które ze zdarzeń w najkorzystniejszym stopniu wpływa na wartość miernika. Wpływ ten jest uzależniony od sposobów liczenia nakładów i wyników działania przedsiębiorstwa; chodzi tu przede wszystkim o zasady liczenia kosztów i efektów w przedsiębiorstwie.

Wyłaniają się więc trzy zasadnicze elementy rachunku ekonomicznego przedsiębiorstw:

— określenie funkcji celu przedsiębiorstwa,

— sposoby liczenia,

— ceny i koszty.

7.1.1. Funkcje celu przedsiębiorstwa socjalistycznego

Zasadniczy problem w określeniu funkcji celu przedsiębiorstwa polega na tym, czy zespół nadanych przedsiębiorstwu narzędzi rachunku jest skutecznym instrumentem wywoływania pożądanych decyzji, czy może on posłużyć do jednoznacznego określenia w przedsiębiorstwie takiego układu wielkości (dotyczących metod wytwarzania i kierunków produkcji), który odpowiada decyzjom planu ogólnego? Ten jednoznaczny układ wielkości nakładów i wyników nazywa się stanem równowagi przedsiębiorstwa.

Problem ten rozpatrzymy omawiając następujące mierniki syntetyczne:

Zysk globalny jako miernik. Punkt równowagi przedsiębiorstwo osiągnie przy takiej wielkości produkcji, przy której koszty krańcowe zrównają się z ceną produktu. W warunkach gospodarki socjalistycznej oddziaływanie na zysk dokonuje się przede

wszystkim przez odpowiednie kształtowanie nakładów, ponieważ ceny czynników wytwórczych i wyrobów gotowych nie zależą od wielkości produkcji i uzależnione są od organów zewnętrznych. Zmiana cen czynników wytwórczych zmienia położenie punktu równowagi przedsiębiorstwa. Zostanie on osiągnięty przy większych rozmiarach produkcji w wypadku obniżki cen lub przy mniejszych rozmiarach, gdy nastąpił wzrost cen czynników wytwórczych. Podobnie wpływa na punkt równowagi zmiana cen produktu wytwarzanego przez przedsiębiorstwo.

Rentowność jako miernik. Punkt równowagi jest identyczny z minimum kosztów przeciętnych, niezależnie od poziomu ceny produktu końcowego. Zasadniczego znaczenia nabiera wycena środków trwałych i wielkość stopy amortyzacji. Operując tymi właśnie wycenami organy centralne mogą określać punkt równowagi przedsiębiorstwa. Gdy przedsiębiorstwo wytwarza kilka produktów końcowych, będzie dążyło do wytwarzania przede wszystkim tych dóbr, które najbardziej przyczyniają się do wzrostu rentowności całego przedsiębiorstwa. Za pomocą odpowiednich zabiegów organy centralne mogą jednak kształtować asortymentową strukturę produkcji w pożądanym kierunku.

Stopa zysku jako miernik. Maksymalną wartość osiąga ona przy wielkości produkcji, przy której w stosunku do zysku przypadającego na jednostkę produktu wartość wszystkich zasobów jest najmniejsza. Umiejscowienie punktu równowagi w przedsiębiorstwie maksymalizującym stopę zysku zależy od relacji cen używanych czynników wytwórczych.

Miernik produkcji netto; siła robocza występuje tu jak gdyby z ceną zerową, a punkt równowagi jest wyznaczany przez zrównanie kosztów krańcowych z ceną. Do tej granicy zostaje wyłączone działanie wszystkich parametrów w funkcji czynnika określającego wybór metod i kierunków produkcji, jak i wielkości popytu i podaży. Wszystkie bowiem ceny są wyższe od ceny tego jednego bezpłatnego czynnika. Kształtowanie punktu równowagi jest tu ograniczone technicznymi warunkami produkcji.

Wymienić można jeszcze wiele innych mierników oceny działalności przedsiębiorstwa uznanych w teorii i stosowanych w praktyce. W różnych przedsiębiorstwach i gałęziach gospodarki narodowej można ich wymienić przynajmniej kilkadziesiąt. Ich wymienienie w tym miejscu mijałoby się z celem.

Z przedstawionej charakterystyki tych czterech mierników wynikają następujące wnioski:

— wielorakie związki i ścisłe uwarunkowania miernika z procesami przebiegającymi w przedsiębiorstwie,

— konieczność wykonywania skomplikowanych i pracochłonnych obliczeń związanych z określaniem wielkości miernika oraz badaniem wpływów miernika na procesy produkcyjne.

Nadto pamiętać należy, że w systemie rachunku ekonomicznego przedsiębiorstw stosuje się często kilka mierników. W związku z tym bardzo często powstaje system wewnętrznie sprzeczny. Przykładem może tu być sprzężenie systemu pobudzania ze

wskaźnikiem rentowności, a system zasilania z miernikiem produkcji w wyrażeniu wartościowym; nakłada to na przedsiębiorstwo jednoczesny obowiązek minimalizowania kosztów i maksymalizowania produkcji, co jest programem sprzecznym. Należy więc dążyć do zbudowania takiego systemu mierników, który działałby jednokierunkowo. Dokonać tego można przez ograniczenie ich ilości i taki dobór mierników, by jeden z nich miał szerokie pole recepcji, a sprzężone z nim były mierniki wyspecjalizowane o wąskich polach recepcji. W roli takiego miernika syntetycznego najwłaściwszy wydaje się być zysk.

Problem mierników komplikować może jeszcze fakt, że względna skala ocen nadawana poszczególnym kryteriom przez przedsiębiorstwo może odbiegać od zamierzeń Centrum. Występuje to wówczas, gdy przedsiębiorstwo wprowadza własne preferencje, wynikające z odmiennej oceny stopnia trudności maksymalizowania lub minimalizowania określonego miernika niż przeprowadzone przez Centrum [por. 142, s. 493].

Z praktyki ubiegłych lat wynika, że bardzo często wprowadzano do przedsiębiorstw mierniki wzajemnie sprzeczne, wywołujące nieprzewidziane, ujemne skutki. Wynikało to z braku możliwości sprawdzenia działania miernika przed zastosowaniem w przedsiębiorstwie. Wydaje się, że dzięki *informatyce*, a ściślej biorąc, *dzięki komputerowi można uniknąć tych błędów*. Komputer bowiem umożliwia sprawdzenie mierników na modelu przedsiębiorstwa opisanym w komputerze. Przez sprawdzenie należy rozumieć uchwycenie mierników sprzecznych, uchwycenie zespołu mierników jednokierunkowych oraz uchwycenie wpływu poszczególnych mierników na elementy procesu produkcyjnego przedsiębiorstwa. Szczególnie istotna jest możliwość uchwycenia wzajemnego wpływu mierników na procesy zachodzące w przedsiębiorstwie, odsłania się bowiem niejako mechanizm działania miernika, a tym samym Centrum uzyskuje możliwość regulowania tego mechanizmu. Zarówno pracochłonność obliczeń, jak i konieczność zastosowania skomplikowanego aparatu matematycznego przemawiają również za wykorzystaniem w tym zakresie komputerów.

7.1.2. Wpływ informatyki na sposoby liczenia w gospodarce

Między cenami a bodźcami występuje w wakarowskiej formule zarządzania trzeci człon pozwalający na ich powiązanie przez przetworzenie wielkości naturalnych i wartościowych w podstawę premiowania. Ten środkowy człon to sposoby liczenia. Zadaniem sposobów liczenia jest zatem transformacja cen (parametrów) w mierniki oceny sprzężone i skorelowane z wielkością funduszów bodźcowych. Są więc sposoby liczenia jednym z elementów aparatu pobudzania wytwórców do działania (realizowanie planu ogólnonarodowego) zgodnie z preferencjami Centrum.

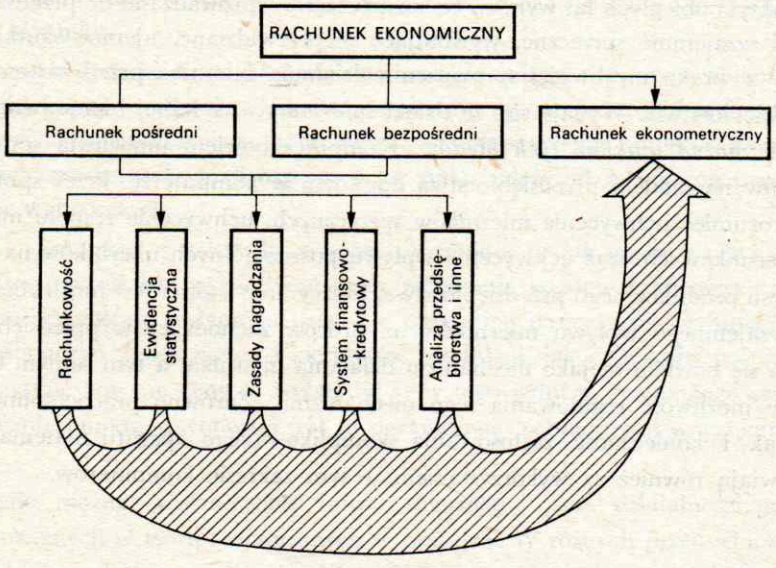
Do sposobów liczenia włącza się:

— zasady rachunkowości, a szczególnie rachunku kosztów i wyników oraz jego weryfikacji,

— zasady ewidencji statystycznej,
— zasady nagradzania i karania materialnego pracowników,
— zasady systemu finansowo-kredytowego przedsiębiorstw,
— inne rozwiązania instytucjonalne, stanowiące o transformacji cen w mierniki oceny sprzężone z wielkością funduszu bodźców (np. analiza ekonomiczna przedsiębiorstw).

W związku z tym sposoby liczenia wykazują bliski związek z kategorią rozrachunku gospodarczego, który przecież też jest m.in. określonym sposobem liczenia [por. 202, s. 5]. Zakres sposobów liczenia ilustruje rys. 32.

Taki zakres sposobów liczenia (zresztą bardzo szeroki) wydaje się najbardziej prawidłowy. Można spotkać się z odmiennymi poglądami. A. Targowski polemizując z podaną definicją pisze, że sposoby liczenia to użytkownicy — algorytmy decyzji — system informatyczny [por. 177, s. 187]. Wydaje się jednak, że zarówno użyt-



Rys. 32. Zakres sposobów liczenia

kownicy, jak i system informatyczny, będący integralną częścią skomputeryzowanego systemu zarządzania, nie mieszczą się w samych sposobach liczenia, które przede wszystkim zajmują się tym, co i w jaki sposób liczyć. Stąd tylko jedna część definicji A. Targowskiego zbliża się do sposobów liczenia, a mianowicie algorytmy decyzji z zaznaczeniem, że są rozwiązywane przy zastosowaniu komputera.

W chwili obecnej sposoby liczenia można określić jedynie przez obliczenie ich zakresu. Wynika to stąd, że w każdym z wymienionych elementów sposobów liczenia, mimo że zajmuje się w zasadzie tym samym (licząc), robi to w zupełnie inny sposób. Brak jest integralnych powiązań między tymi elementami, o czym świadczą np. systemy ewidencyjne statystyki gospodarczej i rachunkowości, które od lat nie

zmieniane, przestarzałe, kłócą się ze sobą (wyjątek stanowi rachunek ekonometryczny, w którym następuje pewna integracja). Szczególnie ważne wydaje się dostosowanie kategorii księgowych do systemu pojęć nauk ekonomicznych i do ujmowania wielkości strumieniowych, integracja z ewidencją operatywną i statystyką gospodarczą (aż do powiązania z bilansami syntetycznymi gospodarki narodowej oraz dostosowanie do formuły zarządzania gospodarką społeczną). Należy dążyć do integracji liczenia mikroekonomicznego z liczeniem makroekonomicznym. Jest to jeden z podstawowych postulatów komputeryzacji umożliwiający stworzenie krajowego systemu informatycznego. Temu właśnie celowi miała służyć m.in. reforma planu kont; dzięki niej miano zapewnić wiązanie w jednolitą całość w sferze ewidencji organizmów gospodarczych charakteryzujących się wysokim stopniem zróżnicowania, a jednocześnie zabezpieczyć potrzeby makroekonomiczne przez wykorzystanie informacji z ewidencji dla celów:

— rachunku dochodu narodowego i jego podziału,
— tablic przepływów międzygałęziowych,
— tablic przepływów finansowych [por. 151, s. 5].

Ciekawą koncepcję agregacji informacji z ewidencji księgowej dla potrzeb tablic przepływów międzygałęziowych przedstawił T. Peche [por. 141, s. 118].

Przyjął on mianowicie, że gospodarka narodowa obejmuje n przedsiębiorstw, że wartości materiału produkowane i zużywane można zaliczyć do m gałęzi.

W dowolnym przedsiębiorstwie p obroty ze sprzedaży w podziale gałęziowym, odczytane z sald odpowiednio uporządkowanych kont sprzedaży tworzą wektor:

$$\begin{bmatrix} S_{1p} \\ S_{2p} \\ \vdots \\ S_{mp} \end{bmatrix}$$

Uwzględniając zaś quasi-gałąź „ogólnego zarządu" $(m+1)$, można mówić ponadto o wyrazie $S_{m+1,p} = 0$. Wektor zatem przybierze postać:

$$\begin{bmatrix} S_{1p} \\ S_{2p} \\ \vdots \\ S_{mp} \\ 0 \end{bmatrix}$$

Analogicznie salda kont dochodów z niezrealizowanej produkcji w podziale gałęziowym tworzą wektor:

$$\begin{bmatrix} Z_{1p} \\ Z_{2p} \\ \vdots \\ Z_{mp} \\ Z_{m+1,p} \end{bmatrix}$$

Produkty globalne poszczególnych gałęzi uzyskane w pojedynczym przedsiębiorstwie mogą zatem być przedstawione przez wektor powstały z sumowania obu poprzednich wektorów:

$$\begin{bmatrix} S_{1p} \\ S_{2p} \\ \vdots \\ S_{mp} \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_{1p} \\ Z_{2p} \\ \vdots \\ Z_{mp} \\ Z_{m+1,p} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_{1p} \\ x_{2p} \\ \vdots \\ x_{mp} \\ x_{m+1,p} \end{bmatrix}$$

Koszty rodzajowe, reprezentujące zużycie wartości materialnych w podziale na produkcję poszczególnych gałęzi, przedstawia macierz sald kont kosztów rodzajowych o wymiarach $(m+1)\cdot(m+1)$ z uwzględnieniem „ogólnego zarządu":

$$\begin{bmatrix} x^p_{11} & x^p_{12} & \dots & x^p_{1m} & x^p_{1,m+1} \\ x^p_{21} & x^p_{22} & \dots & x^p_{2m} & x^p_{2,m+1} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x^p_{m1} & x^p_{m2} & \dots & x^p_{mm} & x^p_{m,m+1} \\ x^p_{m+1,1} & x^p_{m+1,2} & & x^p_{m+1,m} & 0 \end{bmatrix}$$

GUS otrzymuje okresowo od przedsiębiorstw n zestawów danych w przedstawionym układzie. Dysponuje on zatem:

— informacjami o produkcie globalnym, które tworzą macierz o wymiarach $(m+1)\cdot n$:

$$[x_{sp}] \qquad \begin{matrix} s = 1, \dots, m+1 \\ p = 1, \dots, n \end{matrix}$$

— informacjami o kosztach materialnych, tworzącymi macierz trójwymiarową o wymiarach $(m+1)\cdot(m+1)\cdot n$:

$$[x^p_{rs}] \qquad \begin{matrix} rs = 1, \dots, m+1 \\ p = 1, \dots, n \end{matrix}$$

Po odpowiednim zsumowaniu uzyskać można w efekcie dane w skali makroekonomicznej, uporządkowane jako:

— wektor produktów globalnych poszczególnych gałęzi:

$$\begin{bmatrix} \sum_{p=1}^{n} x_{1p} \\ \sum_{p=1}^{n} x_{2p} \\ \vdots \\ \sum_{p=1}^{n} x_{mp} \\ \sum_{p=1}^{n} x_{m+1,p} \end{bmatrix}$$

— macierz kosztów materialnych w układzie gałęziowym o wymiarach $(m+1) \cdot (m+1)$

$$\begin{bmatrix} \sum_{p=1}^{n} x_{11}^{p} & \sum_{p=1}^{n} x_{12}^{p} & \dots & \sum_{p=1}^{n} x_{1m}^{p} & \sum_{p=1}^{n} x_{1,m+1}^{p} \\ \sum_{p=1}^{n} x_{21}^{p} & \sum_{p=1}^{n} x_{22}^{p} & \dots & \sum_{p=1}^{n} x_{2m}^{p} & \sum_{p=1}^{n} x_{2,m+1}^{p} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ \sum_{p=1}^{n} x_{m1}^{p} & \sum_{p=1}^{n} x_{m2}^{p} & \dots & \sum_{p=1}^{n} x_{mn}^{p} & \sum_{p=1}^{n} x_{m,m+1}^{p} \\ \sum_{p=1}^{n} x_{m+1,1}^{p} & \sum_{p=1}^{n} x_{m+1,2}^{p} & \dots & \sum_{p=1}^{n} x_{m+1,m}^{p} & 0 \end{bmatrix}$$

Z danych tych po odpowiednim przekształceniu można obliczyć współczynniki produkcji.

Taki sposób podejścia do ewidencji księgowej powoduje wzrost wymagań co do stopnia dokładności ewidencji, a także wzrost liczby księgowań i wzrost pracochłonności ewidencji. W warunkach techniki ręcznej nie ma możliwości prowadzenia tak rozbudowanej ewidencji, natomiast jest możliwe przy skomputeryzowanych sposobach liczenia. Sam sposób liczenia jest ujęty prawidłowo, komputer spełnia rolę narzędzia umożliwiającego produkowanie zestawów informacji rzeczywiście przydatnych do zarządzania zarówno w skali mikro-, jak i makroekonomicznej. W ten sposób doszliśmy do problematyki *powiązań informatyki ze sposobami liczenia.* Przy powiązaniach tych należy uwzględnić następujące przesłanki:

a) sposoby liczenia będą się rozwijały przede wszystkim w parametrycznym systemie zarządzania, na co wskazuje ewolucja systemu,

b) sprawne funkcjonowanie tego systemu oznacza m.in. w odniesieniu do sposobów liczenia:

— stosowanie pełnej wyceny wszystkich nakładów i zdarzeń gospodarczych,

— stosowanie syntetycznego miernika oceny wyników pracy, uwzględniającego zarówno efekty pracy, jak i poniesione nakłady,

— przyjęcie zasady samofinansowania podjętych przez jednostki gospodarcze decyzji.

Należy teraz ustalić czy i jak sposoby liczenia będą się zmieniały przy coraz szerszym stosowaniu komputerów?

Nie ulega wątpliwości, że pod wpływem postępującej komputeryzacji będą następowały zmiany w sposobach liczenia. Należy tu wspomnieć przede wszystkim o możliwości coraz szerszego stosowania metod matematycznych i statystycznych, rachunku optymalizacyjnego, jakie będą możliwe dzięki wzrastającej doskonałości technicznej komputerów i stworzeniu wystarczająco pewnej, bogatej bazy liczbowej, a także dzięki integracji wszystkich dziedzin gospodarki w krajowym systemie informatycznym. W krajowym systemie informatycznym zapewni się zarówno informację sprawoz-

dawczą niezbędną w zarządzaniu, jak i informację statystyczną dla potrzeb planistyczno-prognostycznych, przy czym informacja statystyczna powinna być pochodną pierwszej. W sprawozdawczości powinna obowiązywać decentralizacja (organizowana przez użytkowników), natomiast statystyka powinna być organizowana centralnie przez GUS.

7.1.3. Ceny i koszty w komputerowych systemach zarządzania

Jedną z podstawowych funkcji systemu zarządzania jest utrzymanie równowagi, czyli zapewnienie zgodności popytu z podażą w skali całej gospodarki. Instrumentem umożliwiającym zachowanie równowagi gospodarczej powinna być właśnie cena (por. rozdział 1). Cena powinna informować dostawcę (producenta) o sile zapotrzebowania na dany produkt ze strony odbiorcy (producentów, inwestorów, konsumentów i zagranicy), a odbiorcę o ograniczoności podaży wynikającej z ograniczoności środków i ich sprawności przy wytwarzaniu produktu. Cena informuje więc w dwóch kierunkach: wywiera wpływ na dostawcę i odbiorcę, jeżeli są oni czuli na takie sygnały oraz gdy mają swobodę decyzji [por. 171, s. 230]. Cena powinna w sposób jednoznaczny określić taki układ wielkości nakładów i wyników (a tym samym popytu i podaży przedsiębiorstwa), który zostanie uznany przez przedsiębiorstwo za najbardziej korzystny (punkt równowagi przedsiębiorstwa). Jeżeli ceny pod tym względem są skuteczne, można mieć nadzieję, że Centrum może kształtować i równoważyć popyt z podażą w skali ogólnej [por. 14, s. 49]. Reasumując te rozważania należy stwierdzić, że cena w parametrycznym systemie zarządzania powinna mieć charakter ceny równowagi, mimo dużych praktycznych trudności w takim jej ustawieniu. Cały bowiem system cen charakteryzuje się szeregiem wewnętrznych sprzeczności natury strukturalnej, które powodują, że wiele z zalet systemu jest jednocześnie przyczyną jego wad [por. 52, s. 140; 107, s. 393]. Jest to jednak problem nie należący do naszych rozważań, które powinny raczej odnosić się do sposobu takiego ustalania cen, by umożliwiały one równowagę gospodarczą. Ciekawą koncepcję w tym zakresie przedstawia W. Madurowicz [por. 113, s. 8].

W momencie powstawania planu sytuacja jest niekorzystna dla Centrum. Im więcej parametrów, tym „mniejszy" [1] jest obszar jego decyzji, tym większy jest obszar pozostawiony przyszłej decyzji producenta. Ponadto Centrum musi utworzyć rezerwy we właściwych wielkościach i strukturze. Decyzje producenta dotyczyć będą bowiem innowacji w dziedzinie asortymentu i technik wytwarzania wyrobów i usług. Tym samym decyzje te prowadzą w gruncie rzeczy do substytucji między pracą a środkami produkcji oraz między rozmaitymi środkami produkcji, zwłaszcza materiałami. Musi więc istnieć realna możliwość wyboru różnych rodzajów pracy i środków produkcji przez producenta, a w związku z tym musi istnieć rezerwa. Ostatecznie obszar przyszłych decyzji producenta okazuje się duży, a istnienie rezerw umożliwia ich realizację. Jak teraz sprawdzić, żeby decyzje producenta były zgodne

[1] Organy centralne tworzą sobie pewne specyficzne ograniczenia.

z założonymi przez Centrum i żeby jednocześnie uniknąć dysproporcji i napięć w gospodarce?

Za pomocą rachunku ekonometrycznego można doprowadzić do zbilansowania zasobów z zapotrzebowaniem. Znając ilościowe współczynniki zużycia produkcyjnego, posługując się przyjętymi uprzednio modelami decyzji i pełną tablicą przepływów międzygałęziowych, obliczamy równania ilości. Na ich podstawie możemy obliczyć równania ceny, uzyskując współczynniki rzadkości, czyli obiektywnie uzasadnione ceny (oceny) poszczególnych wyrobów oraz pracy. W ten sposób można uzyskać system cen tworzący równowagę ogólną i równowagi cząstkowe oraz wyrażający wskazania, jak dokonywać wyboru zasad rachunku ekonomicznego, aby rezultaty podejmowanych decyzji były zbieżne z postulatami optymalizacji ogólnogospodarczych proporcji rozwojowych.

Gdyby przyjąć, że ustalenie cen odbywa się „metodą kroczącą", to Centrum w każdym kolejnym okresie będzie posiadało większą znajomość parametrów kształtujących przebieg procesu gospodarczego. W ten sposób system cen może aktywnie i w sposób ciągły wpływać na pożądany kierunek zmian w warunkach produkcji i podziału. Ewentualną różnicę między obiektywnie uzasadnioną ceną a kosztami produkcji pokryć musi dodatni lub ujemny podatek. Jeśli chodzi o wyroby, których podaż jest świadomie utrzymywana na poziomie niższym od popytu — to wtedy cena nie spełnia warunku równowagi.

Oto przedstawiliśmy jeden ze sposobów teoretycznie prawidłowego ustalania systemu cen (teoretycznie, gdyż nie realizowanego w praktyce). Istnieją podobne sposoby mieszczące się w ramach ekonometrycznego rachunku ekonomicznego. Wspólną cechą wszystkich tego typu rozwiązań, opartych na formułach matematycznych i rachunku optymalizacyjnym, jest warunek wysokiej sprawności liczenia. Problem ten mogą rozwiązać jedynie komputery zorganizowane w odpowiedniej sieci obliczeniowej.

Ceny wiążą się ściśle z problemem kosztów. Zachodzi między nimi zjawisko sprzężenia zwrotnego. Ceny są w tym wypadku parametrem wyboru. Służą do nadawania określonych wag poszczególnym składnikom nakładów. Podniesienie np. ceny siły roboczej zwiększa „ciężar" tej pozycji w rachunku kosztów, co powoduje (przy premiowaniu od zysku i podobnych mu miernikach) unikanie nakładów pracochłonnych przy wyborze metod wytwarzania [por. 39, s. 222].

Zależność między cenami a kosztami można przedstawić następująco:

Jeżeli w procesie produkcyjnym $j = 1, 2, ..., m$ współczynniki techniczne a_{ij} $(i = 1, 2, ..., m)$ przemnożymy odpowiednio przez ceny p_i $(i = 1, 2, ..., m)$, to suma tych iloczynów jest jednostkowym kosztem produkcji j-tego produktu:

$$K_j = \sum_{i=1}^{n} a_{ij} p_i \qquad (j = 1, 2, \ldots, m)$$

Jest to koszt przeciętny dla danej gałęzi.

Gdy $p_1, p_2, ..., p_n$ oznaczają historycznie ukształtowane ceny bieżące, tworzące najprawdopodobniej wadliwy układ cen, to koszty produkcji obliczone na tej podstawie

nie będą odzwierciedlać faktycznych nakładów pracy żywej i uprzedmiotowionej, gdyż zniekształcone ceny zdeformują koszty. Dostosowanie cen do technicznej struktury produkcji wymaga rozwiązania następującego układu równań:

$$p_j = \sum_{i=1}^{n} a_{ij} p_i \qquad (j = 1,2, \ldots, m)$$

W układzie tym przy danych współczynnikach a_{ij} mamy $(n-m)_n$ stopni swobody. Jeżeli potrafilibyśmy prawidłowo określić $n-m$ cen czynników produkcji pochodzących z „zewnątrz", to po ich podstawieniu do układu równań rozwiązanie dla pozostałych cen da nam możność prawidłowego określenia kosztów produkcji w tym sensie, że relacje tych cen będą zgodne z relacjami wydatkowanej pracy żywej i uprzedmiotowionej, tworzącymi te koszty. Można powiedzieć, że tak określone koszty odzwierciedlają w prawidłowy sposób nakłady poniesione w danych warunkach technicznych do wytworzenia jednostki określonego produktu [por. 18, s. 150].

Bardzo często rachunek kosztów jest obiektywizowany. Wynika to z niedostrzegania, podporządkowanego określonym zadaniom, pragmatycznego ich charakteru. Koniecznością wydaje się potrzeba odejścia od tendencji obiektywizowania kosztów. Prawidłowości kosztów i rachunku kosztów należy się doszukiwać nie w zbliżaniu do tradycyjnie rozumianego społecznego kosztu produkcji i eliminowania pozycji nie nawiązujących do pracy, lecz właśnie w:

— pełnej wycenie poniesionych nakładów i zastosowanych zasobów oraz właściwym ich przetransponowaniu w miernik oceny wyniku, przy równoczesnym

— sygnalizowaniu nieprawidłowości na tym odcinku oraz

— spełnianiu określonych wymagań ewidencji makroekonomicznej.

W tym świetle rozwój rachunku kosztów powinien iść m.in. w kierunku szerokiego uwzględniania norm technicznych, wykorzystania zdolności produkcyjnej itp. zarówno w rachunku *ex ante*, jak i w trybie *ex post*.

Należy więc rozwijać rachunek kosztów normatywnych, zapewniając jego szerokie wykorzystanie jako bazy informacyjnej planowania i bieżącego kierowania działalnością. Z praktyki wynika, że realne możliwości ku temu stwarza dopiero zastosowanie komputerów.

Nie ma natomiast uzasadnienia wykorzystywanie kosztów jako sztywnej podstawy ustalania cen. Przy parametrycznym systemie zarządzania, za pomocą cen przekazuje się przecież przedsiębiorstwom zaszyfrowane (nie adresowane) informacje o preferencjach Centrum. W momencie zmiany ceny komputer rozszyfrowuje sygnał cenowy i szybko przelicza różne warianty działania z uwzględnieniem wpływu zmiany cen na miernik syntetyczny.

Takie tendencje były w przeprowadzonej reformie gospodarczej na Węgrzech [por. 173, s. 196]. Głównym celem tej reformy cen było zbliżenie proporcji cen do rzeczywistych relacji nakładów, kształtowanie cen zdolnych do informowania i orientowania przedsiębiorstwa w kierunku decyzji sprzyjających rozwojowi gospodarki narodowej i umacnianiu równowagi ekonomicznej. Poza bardziej realną oceną skład-

ników kosztów i stwierdzeniem kształtujących się na rynku ocen wartości, nowy system cen wyraża też preferencje państwowe.

W projektowanej reformie systemu cen w Polsce zakłada się funkcjonowanie tzw. cen wyjściowych opartych na kosztach produkcji, przy czym przewiduje się możliwości odejścia od cen wyjściowych, np. przy braku równowagi między popytem a podażą na dany wyrób (cena równowagi), ustalanie cen zbytu dla wyrobów substytucyjnych w odpowiedniej relacji do ich cech użytkowych, czy też odrębne ustalanie cen wyrobów importowanych.

7.2. *System pobudzania*

System pobudzania sprowadza się głównie do problematyki bodźców ekonomicznych i pozaekonomicznych. Zagadnienie to naświetlimy przede wszystkim z punktu widzenia funkcjonowania systemu informacji w warunkach automatycznego jej przetwarzania, a więc w systemie informatycznym. W szczególności chodzi o nakreślenie możliwości *połączenia systemu bodźców z systemem informatycznym*. Wstępnie zaś omówiona zostanie istota i funkcjonowanie bodźców jako elementu zarządzania działalnością gospodarczą.

Z problematyką bodźców można się spotkać już u zarania gospodarki socjalistycznej. Lenin w 1921 r. pisał, iż każdą gałąź gospodarki narodowej należy oprzeć na zainteresowaniu osobistym, a każdy specjalista powinien być zainteresowany w rozwoju produkcji [por. 104, s. 55].

Odpowiedź na pytanie „czy bodźce są potrzebne" może być więc tylko twierdząca. Problem natomiast tkwi w tym, jak je skonstruować i stosować, aby działały skutecznie [por. 21]. Nasuwa się też pytanie, po co są one potrzebne? Celem zarządzania jest głównie uaktywnienie wytwórców do działania zgodnie z wytycznymi planu. Narzędziem tego uaktywnienia są m.in. bodźce ekonomiczne i pozaekonomiczne. One też występują po planie w drugiej linii, jako narzędzie jego realizacji [por. 194, s. 18].

Jak już mówiliśmy, bodźce są narzędziem zarządzania i dlatego należy je rozpatrywać łącznie w formule zarządzania, razem z cenami i sposobami liczenia. W tym ujęciu sposoby liczenia i ceny służą do rozszyfrowania konkretnego bodźca oraz do uczynienia z niego roboczego narzędzia polityki ekonomicznej.

Zarówno w praktyce, jak i bogatej literaturze przedmiotu dokonano wielu podziałów bodźców. Jako zasadniczy można przyjąć podział na bodźce ekonomiczne i pozaekonomiczne.

W ramach bodźców *ekonomicznych* szczególne znaczenie ma bodziec *podstawowy*, stanowiący premię dla całego przedsiębiorstwa za uzyskany wynik. Bodźcem podstawowym jest z reguły premiowanie za uzyskaną rentowność, lub zysk, produkcję brutto itp. Z punktu widzenia czystości formuły zarządzania nie powinny być stosowane w sferze oddziaływania na kierownictwo inne bodźce ekonomiczne, gdyż mogą zajść wypadki, że kierunek ich działania będzie niezgodny z kierunkiem działania bodźca podstawowego.

Bodźce ekonomiczne obejmują wszelkie formy zachęty materialnej, które mają na celu wzrost sprawności pracy pracowników. Istotą bodźców ekonomicznych — jak stwierdza O. Lange — jest wytwarzanie sytuacji pobudzającej ludzi do realizacji określonego celu działalności gospodarczej [por. 98, s. 58]. Najbardziej elementarnym i zarazem podstawowym bodźcem ekonomicznym są płace, przede wszystkim płaca za ilość i jakość pracy. Bodźce *pozaekonomiczne* wiążą się z wszelkimi formami uznania niematerialnego, a więc dyplomy, odznaczenia, awanse, uznania itp. Bardzo często bodźce ekonomiczne nazywa się bodźcami materialnymi (zachęty materialnej), a bodźce pozaekonomiczne bodźcami niematerialnymi. Podział na bodźce materialne i niematerialne ma charakter umowny i jest daleki od precyzji. W wielu wypadkach trudno jest ustalić, z jakim rodzajem bodźców mamy do czynienia, zwłaszcza gdy oferowana korzyść materialna w zamian za oczekiwane postępowanie jest znikoma, uznanie społeczne zaś — duże [por. 20, s. 18].

Warto zwrócić uwagę, że bodźce ekonomiczne (materialne) doczekały się bogatszej literatury, a także w praktyce poświęca się im więcej uwagi. Może na obecnym szczeblu rozwoju jest to słuszne. W każdym bądź razie można postawić tezę, że im wyższy poziom życia społeczeństwa, tym większego znaczenia nabierają bodźce pozaekonomiczne, natomiast skuteczność bodźców materialnych zaczyna maleć.

Tę samą zasadę można zastosować przy ustalaniu udziału tych dwóch grup bodźców wewnątrz przedsiębiorstwa. Im niższe zarobki, tym bardziej dominować powinny bodźce materialne. Natomiast bodźce pozamaterialne nabierają większego znaczenia w wypadkach wyższych zarobków.

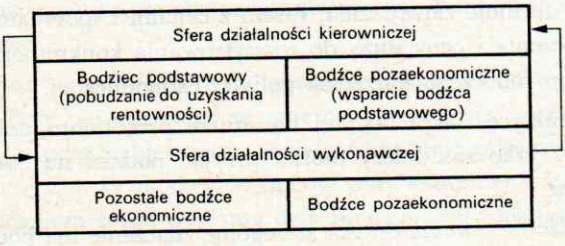
Przedstawiona klasyfikacja bodźców nie wyczerpuje całego zagadnienia. Ze względu na miejsce działania, bodźce można podzielić na:

— funkcjonujące w sferze działalności kierowniczej,

— funkcjonujące w sferze działalności wykonawczej.

Rysunek 33 przedstawia zależność bodźców w tych dwóch przekrojach.

Wątpliwości może budzić fakt, iż w sferze działalności kierowniczej występuje tylko bodziec podstawowy. Można chyba jednak obecnie zrezygnować ze skompliko-



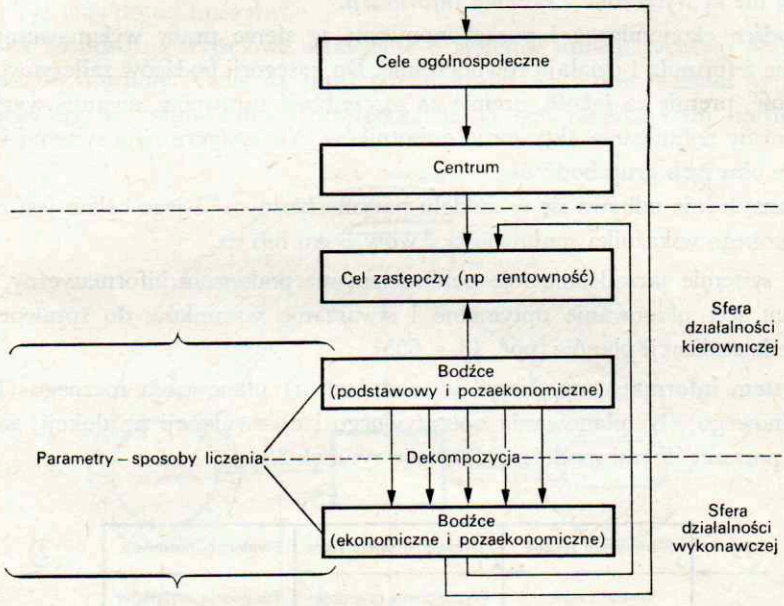
Rys. 33. Obszar działania bodźców w przedsiębiorstwie

wanego systemu wielu wskaźników służących ocenie przedsiębiorstw i ich dyrektorów, ponieważ prawdopodobieństwo, że taki system będzie wewnętrznie sprzeczny (to znaczy, będzie skłaniał do działań wykluczających się wzajemnie), jest bardzo duże. Możliwe jest natomiast zastosowanie jednego syntetycznego wskaźnika oceny

(rentowność, zysk), sprzężonego z cenami i sposobami liczenia w sposób każdorazowo zapewniający realizację założeń planu [por. 96, s. 309].

Należy teraz prześledzić sposób funkcjonowania bodźców zgodnie z przedstawionym układem.

Rysunek 34 przedstawia właśnie funkcjonowanie systemu bodźców. „Centrum", które zna (i reprezentuje) cele ogólnospołeczne, przekazuje przedsiębiorstwu do realizacji cel zastępczy, jakim może być np. uzyskanie potrzebnego wskaźnika rentowności. Równocześnie zostaje uruchomiony bodziec podstawowy (oraz ewentualnie bodźce pomocnicze) w powiązaniu z pozostałą częścią formuły zarządzania; w ten sposób przedsiębiorstwo buduje swój plan. W celu realizacji planu natomiast muszą być



Rys. 34. Funkcjonowanie bodźców ekonomicznych i pozaekonomicznych

uruchomione bodźce w sferze działalności wykonawczej. Następuje więc „dekompozycja" bodźców ze sfery kierowniczej w bodźce zainteresowania załogi; bodźce te wchodzą jako jedna z części do formuły motywacyjnej pracowników. W wyniku tego zostaje spełniony (lub nie spełniony) cel zastępczy i równocześnie spełniona zostanie część celu ogólnospołecznego.

Działanie bodźców w systemie informatycznym przedstawimy za pomocą modelu, który opierać się będzie na następujących założeniach:

1. Bodźce w systemie zarządzania działają tylko łącznie z pozostałymi członami formuły zarządzania.

2. W formule występuje jeden bodziec podstawowy, jakim może być np. premiowanie za osiągniętą rentowność lub udział w zysku. Oznacza to, że formuła ma charakter „czysty" [por. 194, s. 83].

3. Oprócz bodźca podstawowego (a właściwie wbrew niemu) nie są stosowane żadne dodatkowe bodźce ekonomiczne, oddziałujące na kierownictwo przedsiębiorstw. Oznacza to, że bodźce tego rodzaju, jak premiowanie za jakość, postęp techniczny, eksport itp., nie konkurują z bodźcem podstawowym w formule, gdyż są z niej wyłączone.

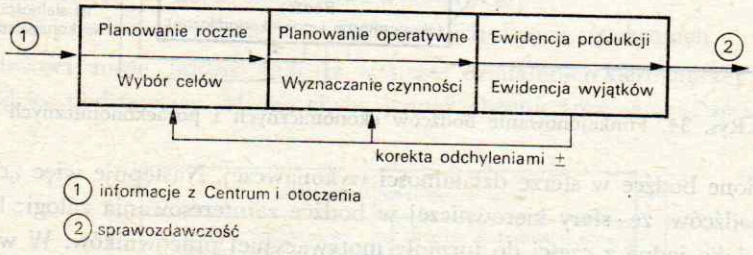
4. Bodźce pozaekonomiczne, takie jak uznanie, wyróżnienie, awans itp., działające w sferze zarządzania przedsiębiorstwem, wzmacniają jedynie bodziec podstawowy. Innymi słowy, ocena kierownictwa przedsiębiorstwa dotyczy tylko osiągniętego zysku (rentowności); nie przywiązuje się natomiast znaczenia do przekroczenia planu produkcji oraz innych wskaźników nawiązujących do odmiennych bodźców. Bodźce pozaekonomiczne w sferze pracy kierowniczej są *wyłączone z systemu informatycznego*, choć nie są wyłączone z *systemu informacji*.

5. Bodźce ekonomiczne i pozaekonomiczne w sferze pracy wykonawczej nie są sprzeczne z formułą i działają równocześnie. Do kategorii bodźców zaliczymy np. płacę za ilość, premię za jakość, premię za oszczędność surowców, awanse, wyróżnienia i inne formy pobudzania aktywności robotników. *Nie wyłącza się* z systemu informatycznego obu tych grup bodźców.

6. Zarządzanie odbywa się w modelu parametrycznym [2] i jego celem jest osiągnięcie założonego wskaźnika rentowności, kwoty zysku lub tp.

7. W systemie zarządzania rolę pomocniczą ma podsystem informatyczny, którego zadaniem jest planowanie optymalne i stwarzanie warunków do sprawnej pracy w procesie realizacji planów [por. 38, s. 655].

8. System informatyczny „liczy" w modułach a) planowania rocznego (lub długoterminowego), b) planowania operatywnego i c) ewidencji produkcji; zależności między poszczególnymi modułami ilustruje rysunek 35.



Rys. 35. Moduły systemu informatycznego

Warto zwrócić uwagę, że rysunek 35 nawiązuje do znanych metod zarządzania według celów, czynności i wyjątków, tak popularnych w literaturze i praktyce informatycznej [por. 176, s. 40].

9. System informatyczny jest tu podsystemem systemu zarządzania, opartego na określonej formule; wobec tego w systemie informatycznym (w każdym jego module) *funkcjonują elementy tej formuły*.

[2] Zakładamy, że jest to już model aktualny.

Ponieważ w systemie informatycznym działa tylko *wybrany zakres* formuły zarządzania, przybiera więc ona tu postać informatycznej formuły zarządzania:

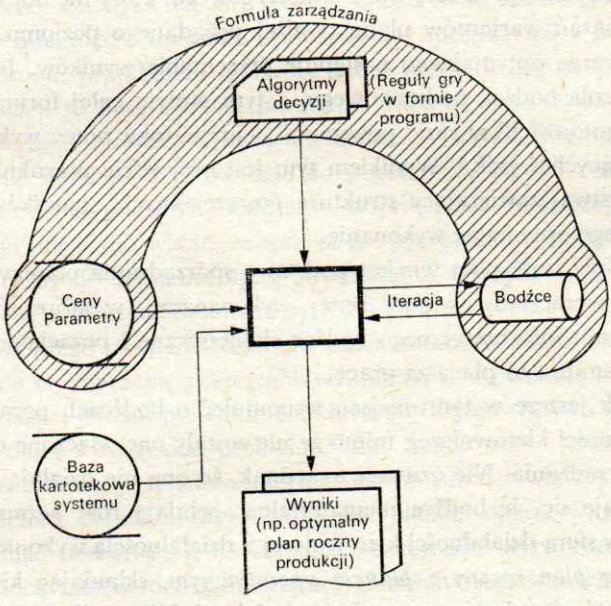
PARAMETRY — ALGORYTMY DECYZYJNE — MOTYWACJA

gdzie parametry — to głównie ceny, a motywacja — to głównie bodźce (por. pkt 3.3.).

Formuła w tej postaci nawiązuje zarówno do wakarowskiej formuły zarządzania gospodarką społeczną (ceny — sposoby liczenia — bodźce), jak i do propozycji A. Targowskiego, który przez „sposoby liczenia" rozumie „użytkowników — algorytmy decyzji — system informatyczny" [177, s. 187].

Informatyczna formuła zarządzania działa *tylko* w towarzystwie komputera — „włóżmy" ją tedy do tej maszyny.

Rysunek 36 ilustruje wyjściowe ustawienie w systemie informatycznym poszczególnych członów formuły. Ceny są tutaj parametrami względnie stałymi w czasie [3], zapamiętywane w odpowiednich kartotekach. Są one niejako bazą normatywną



Rys. 36. Informatyczne powiązania formuł zarządzania

w systemie. Algorytmy natomiast, to część pakietu programów, głównie programy przetwarzająco-obliczeniowe. Bodźce zaś (motywacja) spełniają rolę „filtru" wyników, jakimi są odpowiednie mierniki określające plan przedsiębiorstwa i ich wzajemne proporcje.

Uruchomiony model systemu informatycznego (por. rys. 36) powinien dać jako wynik — w sferze działalności kierowniczej — optymalny plan roczny (do takiego

[3] Ale cena, jak każdy parametr, musi być zmienna.

planowania zmusza bodziec podstawowy). Automatyczne przeliczanie różnych wariantów wyniku w komputerze odbywa się na podstawie parametrów i algorytmów decyzyjnych, przy czym algorytmem podstawowym jest formuła zysku zaczerpnięta od J. Więckowskiego:

$$R_1 = (C_1 n_1 + O)^w R_c P_1,$$

gdzie:

R_1 — kwota zysku obliczanego,
n_1 — planowane nakłady czynników wytwórczych,
C_1 — planowane ceny nakładów czynników wytwórczych,
O — opłaty zaliczone do kosztów,
P_1 — liczba planowanych wyrobów,
^wR_c — stopa kalkulowanej (wyjściowej) rentowności, ustalona jako wielkość wzorcowa (stała lub zmienna) [206, s. 423].

W tej fazie następuje liczenie różnych wariantów wyników na podstawie parametrów: bodźce spełniają tu rolę warunku brzegowego, który nie dopuszcza do przedstawienia rozwiązań wariantów planu poniżej pożądanego poziomu. Z chwilą znalezienia rozwiązania optymalnego następuje prezentacja wyników. Jednakże na tym nie kończy się rola bodźca podstawowego, a tym samym całej formuły, znajdującej się w ciągłej „gotowości" w razie powstania — już w toku pracy wykonawczej — sytuacji zmieniających wynik [4]. Wynikiem tym jest oczywiście poszukiwany plan roczny przedsiębiorstwa, zawierający strukturę poszczególnych czynników wytwórczych, zapewniającą jego optymalne wykonanie.

W każdym bądź razie plan ten jest podstawą sporządzania planów operatywnych. W ten sposób wkraczamy w sferę pracy wykonawczej, w której funkcjonują już w ramach systemu informatycznego bodźce ekonomiczne i pozaekonomiczne. Dominującym bodźcem jest tu płaca za pracę.

Warto jednak jeszcze w tym miejscu wspomnieć o bodźcach pozaekonomicznych w sferze działalności kierowniczej, mimo że nie zostały one włączone do informatycznej formuły zarządzania. Nie oznacza to jednak, że one nie działają. Jaka jest więc ich rola? Wydaje się, że bodźce niematerialne spełniają rolę *pozainformatycznego łącznika*, między sferą działalności kierowniczej a działalnością wykonawczą. W związku z tym *wiążą plan roczny z planem operatywnym*, skłaniając kierownictwo do sprawnego ustawienia planów operatywnych jako źródło realizacji planu rocznego. Bodźce te są tu niezbędne jako uzupełnienie działania bodźca podstawowego.

Z drugiej strony jest ciekawe, czy uda się skwantyfikować bodźce pozaekonomiczne w sferze pracy kierowniczej i wpleść je integralnie w system informatyczny? Jak na razie wymykają się one wszelkim próbom sformalizowania i ujęcia w sztywne karby algorytmów. Być może trzeba je wyeliminować z puli oceny kierownictwa przedsiębiorstwa, pozostawiając jako jedyne kryterium oceny bodziec podstawowy. Nie

[4] Sytuacja taka może powstać na skutek zmiany cen, przepisów liczenia lub kryteriów oceny, a więc na skutek zmiany któregoś z członów formuły lub też w wyniku sytuacji wewnątrz przedsiębiorstwa, jaką może być niewykonanie przyjętych założeń.

jest to sprawa prosta, ale gdyby jednak się udało, nie uda się wyłączyć z działania bodźców pozaekonomicznych. Człowiek wszak oprócz przyziemnych materialnych argumentów, kieruje się jakimiś ideałami, będącymi ogólnymi wzorcami postępowania. Trzeba o tym pamiętać, gdyż już powiedzieliśmy, na pewnym etapie społecznego rozwoju znaczenie bodźców materialnych maleje, przy równoczesnym wzroście bodźców moralnych. Rzeczywistość jednak zmusza w tej chwili do większego zainteresowania się bodźcami materialnymi. Pewną próbę kwantyfikacji bodźców pozaekonomicznych przedstawia de Verez [por. 192]. Chodzi tu o zastosowanie komputera do automatycznego awansowania personelu przedsiębiorstwa transportowego.

Istnieje zasadnicza różnica między pierwszą fazą zastosowania bodźców w systemie informatycznym (sfera pracy kierowniczej) a fazą drugą (sfera pracy wykonawczej). Różnica ta polega na tym, że w fazie pierwszej mamy do czynienia w systemie z jednym bodźcem, natomiast w fazie drugiej stosowania bodźców mamy do czynienia z ich znaczną różnorodnością. W każdej przecież z dwóch podstawowych grup bodźców (ekonomicznych i pozaekonomicznych) działają bodźce szczegółowe o różnej sile i kierunku działania — a w tak dużej zbiorowości mogą się zdarzyć kierunki przeciwne. Chodzi o to, aby poszczególnym bodźcom nadać jeden kierunek zmierzający do osiągnięcia miernika syntetycznego sprzężonego z bodźcem podstawowym. Klasycznym przykładem bodźców, które mogą działać w przeciwnych kierunkach, jest płaca za ilość i jakość produkcji. Nieumiejętne wyważanie wagi tych dwóch bodźców może sprawić, że będą one działać w sposób niezintegrowany. Nadmierne opłacanie ilości może prowadzić do pogorszenia jakości i wzrostu kosztów. Natomiast przecenienie płacy za jakość może doprowadzić do zmniejszenia założonej ilości. Już z tego przykładu widać, że sprawa nie jest prosta, a komplikuje się jeszcze bardziej, gdy mamy do czynienia np. z 50 bodźcami szczegółowymi [por. 18, s. 28].

Przyjmijmy, że pierwszym zadaniem systemu informatycznego na tym etapie będzie ułożenie swoistego równania bodźców ekonomicznych, które wskaże w konkretnych wypadkach na znaczenie poszczególnych bodźców. Równanie to da również odpowiedź na pytanie, jak zastosowanie konkretnego bodźca wpływa na poziom miernika. Nastąpi dalej rozwiązanie problemu, czyli zastosowanie konkretnego bodźca. Realizacja tego zadania w systemie informatycznym przedstawiałaby się następująco.

Aktualny odcinek *planu rocznego*, który jest planem operatywnym danego okresu, należy poddać dezagregacji na szczegółowe czynniki wytwórcze. Dokonać tego można za pomocą metod rozwiązań technologicznych (stosowanych zresztą z powodzeniem już w Polsce). Równocześnie należy dokonać harmonizacji procesu produkcyjnego według miejsca i czasu wykonania. Z powodzeniem robi się to za pomocą metod planowania sieciowego. Otrzymane w ten sposób wskaźniki należy skorelować z odpowiednio dobranymi kryteriami oceny, zakładając preferencję konkretnego bodźca. W ten sposób zostaną wyodrębnione odpowiednie zadania z dokładnością do stanowiska pracy.

Ze sfery bodźców pozaekonomicznych na tym etapie ważne dla załogi są perspektywy wiążące się z zaplanowaną robotą. Można to osiągnąć przez odpowiednie publikacje obliczeń dokonanych wcześniej, tak aby każdy pracownik był zorientowany, na ile zostanie oceniona jego robota. Zamykającym modułem jest *ewidencja*. Infor-

macje uzyskane w wyniku działania tego modułu spełniają rolę sprzężenia zwrotnego — oddziałującego na dwa pozostałe moduły.

Głównym zadaniem tego modułu jest uruchomienie bodźców w sensie ich zmaterializowania, gdyż jak dotychczas działały one raczej jako bodźce „nieprawdziwe" w trybie *ex ante*. Należy przede wszystkim dokonać pomiaru wielkości zrealizowanej produkcji przez uchwycenie wyjątków i dodanie ich do wielkości planowanych według wzoru:

$$P_w = P_p \pm O,$$

gdzie:

P_w — produkcja wykonana,
P_p — produkcja planowana,
O — odchylenia.

Następnie należy dokonać odpowiedniej wyceny i obliczyć zasługi uczestników procesu produkcyjnego. Kolejnym etapem będzie usatysfakcjonowanie uczestników procesu produkcyjnego, czyli dokonanie wypłaty. Ważne jest, aby czas między wykonaniem zadania a wypłatą wynagrodzenia był stosunkowo krótki, gdyż w przeciwnym razie osłabia się działanie bodźców. Takie są mniej więcej zadania ewidencji w sferze bodźców materialnych.

W sferze bodźców pozaekonomicznych na ewidencję przypadają poważniejsze zadania. Chodzi o to, aby system mógł *obiektywizować* kryteria oceny pracowników.

Bodźce pozaekonomiczne umieszcza się w *kartotece osobowej* prowadzonej na komputerze. Zadaniem systemu jest liczenie i ważenie zasług poszczególnych pracowników przez zastosowanie swoistego *„licznika zasług"*. Chodziłoby o dwojakiego rodzaju zasługi. Do pierwszej grupy należałoby zaliczyć zasługi czysto produkcyjne, upoważniające pracownika do udziału w podziale wartości materialnych za osiągnięcie pożądanego poziomu danego miernika, a więc udział w zyskach, podziale funduszu zakładowego, ale także udział w podziale części ruchomej płac (premii).

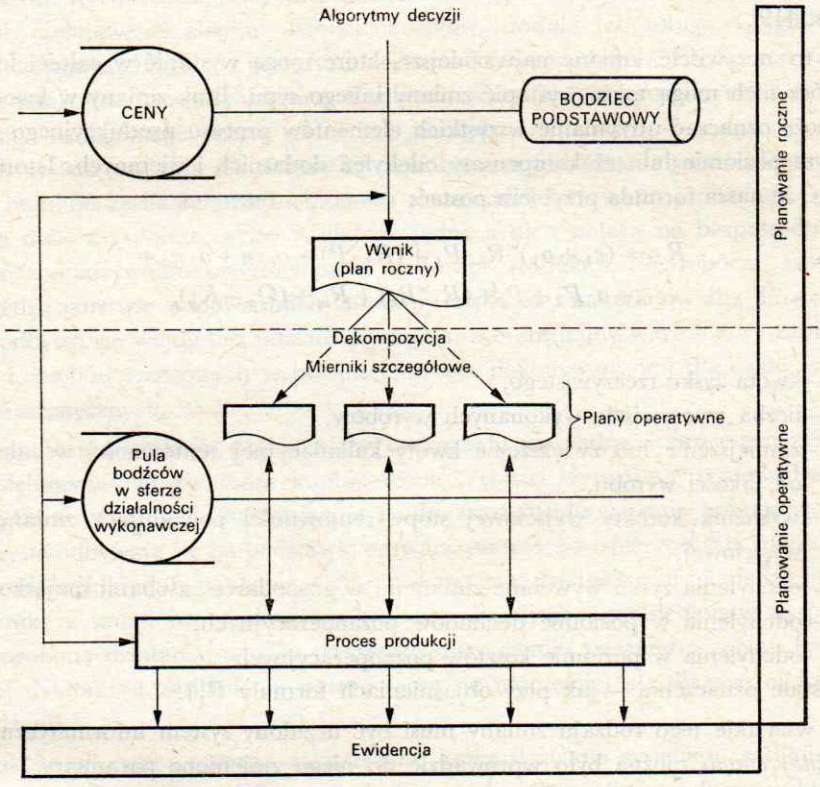
Druga grupa zasług wiąże się z awansem zawodowym pracownika i ze sprawami socjalnymi — jak sprawy mieszkaniowe, wczasy, dyplomy, ordery i inne dowody uznania. Można tu odnotowywać fakty uzupełniania wykształcenia, pracę społeczną itp.

Trudno jest zresztą oba te działy zasług rozdzielić mechanicznie, gdyż się wzajemnie przeplatają, w każdym bądź razie należy stworzyć warunki, aby każda „zasługa" pracownika (ale także „zasługa negatywna") została zarejestrowana, zapamiętana i *wykorzystana* w odpowiednim czasie i miejscu. Pracownicy powinni mieć tę pewność, że są oceniani obiektywnie i sprawiedliwie. Można stworzyć system punktowania zasług (przedyskutowany z załogą); wyniki uzyskane z tego systemu powinny być udostępnione do publicznej wiadomości załogi. Warto jednak dodać, że w świetle nowoczesnych teorii kształtowania stosunków międzyludzkich, dążenie do maksymalnej kodyfikacji systemu nagradzania może być kontrowersyjne.

Ewidencja jeszcze spełnia jedno zadanie, a mianowicie *kontrolną* rolę w stosunku do tego systemu przez wykorzystanie sprzężenia zwrotnego. Sprzężenie zwrotne wy-

stąpi w wypadku zmiany któregokolwiek z parametrów biorących udział w „grze". Wiąże się z tym także rola ewidencji jako *weryfikatora* systemu bodźców. Ewidencja ma tu za zadanie *wykrycie*, jak sprawdziły się bodźce *w praktyce*. Jest to zadanie szczególnie odpowiedzialne, ponieważ wymaga znalezienia nowych wariantów rozwiązań i naprawienia zła.

W obu tych wypadkach następuje powtórzenie całego cyklu w zasadzie od początku, gdyż nawet każda zmiana dotycząca planu operatywnego rzutuje na plan roczny



Rys. 37. Bodźce w ramach systemu informatycznego

(por. rys. 37). My natomiast prześledzimy zachowanie się systemu w wypadku zmiany formuły zysku.

Jakie zmiany mogą wpłynąć na zmianę rzeczywiście wygospodarowanego zysku, a tym samym na zmianę wartości premii uznaniowej (bodźca podstawowego)? Zależy to od następujących elementów:

1) odchylenia zysku wywołane zmianami w wielkości produkcji,

2) odchylenia zysku spowodowane zmianami w planowanych nakładach (działaniach) na wytwarzanie określonych wyrobów i zmianami cen (wyceny) tych nakładów (działań),

3) odchylenia zysku spowodowane zmianami w poziomie opłat, rezerw na tworzone fundusze, podatków itp. obciążających koszty produkcji,

4) przyrosty lub spadki kwoty zysku powstałe wskutek odchylenia jakości produkcji od wzorcowych norm,

5) odchylenia zysku wynikające ze zmiany stopy wyjściowej (kalkulowanej) rentowności. Wyrazem tego może być zmiana cen wyrobu, bez zmiany jej jakości,

6) spadki zysku powstałe wskutek niewłaściwego zagospodarowania przez przedsiębiorstwo majątku własnego lub społecznego,

7) odchylenia zysku wynikające ze zmian w poziomie kosztów i dochodów działalności pozaoperacyjnej prowadzonej w przedsiębiorstwie na użytek pracowników [206, s. 419].

Są to oczywiście zmiany najważniejsze, które mogą wystąpić w całości lub nie, a oprócz nich mogą także wystąpić zmiany innego typu. Brak zmiany w kwocie zysku może oznaczać utrzymanie wszystkich elementów procesu produkcyjnego na założonym poziomie lub też kompensaty odchyleń dodatnich i ujemnych. Istotny jest tu fakt, że nasza formuła przybiera postać:

$$R_2 = (c_1 + o_1)^w R_c \cdot P_1 + (R_1 \cdot P) + c_1 \cdot n + o \cdot n_2 + \\ + o \cdot P_2 + P_j + (R_1 {}^w R_c) + R_m + (O_p - K_p),$$

gdzie:

R_2 — kwota zysku rzeczywistego,

P_2 — liczba rzeczywiście wykonanych wyrobów,

R_j — zmniejszenie lub zwiększenie kwoty kalkulacyjnej rentowności w zależności od jakości wyrobu,

${}^w R_c$ — wskaźnik korekty wyjściowej stopy rentowności powodujący zmianę ceny wyjściowej,

R_m — odchylenia zysku wywołane zmianami w gospodarce zasobami majątkowymi,

D_p — odchylenia w poziomie dochodów pozaoperacyjnych,

K_p — odchylenia w poziomie kosztów pozaoperacyjnych

(pozostałe oznaczenia — jak przy objaśnieniach formuły R_1).

Na wszystkie tego rodzaju zmiany musi być uczulony system informatyczny, aby w *każdej chwili* można było wprowadzić do niego zmienione parametry i ocenić, w jaki sposób wpływają na bodziec podstawowy. Musi nastąpić adaptacja całego systemu do zmienionych warunków, w myśl kierunku działania tego bodźca. Warto dodać, że otwierają się tu możliwości wariantowego liczenia zysku jeszcze na etapie budowy planu rocznego przez *symulację*. Wykorzystać tu należy formułę R_2 (lub inną) i przez podstawienie łańcuchowe (lub inne metody) badać wpływ zmieniających się poszczególnych czynników na wynik. Pozwoli to na wcześniejsze ustalenie wachlarza decyzji zaradczych.

W tradycyjnym (nie zautomatyzowanym) systemie można badać i bada się zmiany w wysokości zysku zaplanowanego do rzeczywistego, ujmując je w ramach rachunku strat i zysków, jednakże badanie to jest w pewnym sensie intuicyjne i w dużej mierze iluzoryczne. Nie ma bowiem absolutnie możliwości szybkiego przeliczenia *skutków* zmian i podjęcia środków zaradczych; ze względu na brak sprawnego narzędzia liczenia wiele decyzji podejmuje się na wyczucie.

Omówione dotychczas zagadnienia nie wyczerpują całokształtu problemów związanych z ekonomicznymi narzędziami zarządzania przedsiębiorstwem. Aby obraz był kompletny, razem z systemem zarządzania i pobudzania trzeba omówić zagadnienia systemu zasilania. Konkretnie chodzi tu o informatyczne „odbicie" tego systemu.

Aby prowadzić proces produkcyjny, przedsiębiorstwo musi dysponować różnymi czynnikami wytwórczymi. Czynniki te ulegając w procesie produkcyjnym całkowitemu lub częściowemu zużyciu, tworzą określony produkt lub usługę. Ciągłość produkcji wymaga ciągłego przepływu czynników wytwórczych. Proces ten nazwać można zasilaniem przedsiębiorstwa. Ruchowi rzeczy w tym procesie może towarzyszyć ruch szczególnego dobra, jakim jest pieniądz.

Przez system zasilania rozumiemy tę część systemu zarządzania przedsiębiorstwami, która reguluje zasilanie przedsiębiorstwa w czynniki wytwórcze i pieniądz. Wyróżnia się dwie zasadnicze formy zasilania. Jedna z nich polega na bezpośrednim, *in natura*, zaopatrywaniu przedsiębiorstw w środki produkcji, siłę roboczą, tworzenie w przedsiębiorstwie odpowiednich zasobów surowców, materiałów itp. Proces zasilania odbywa się wtedy bez udziału pieniądza, a ewentualny wartościowy zapis strumieni i zasobów rzeczowych w przedsiębiorstwie dokonywany jest dla celów ewidencyjno-statystycznych.

Druga forma zasilania polega na wykorzystaniu pieniądza w procesach zasilania. Przedsiębiorstwo za pieniądze kupuje różne czynniki wytwórcze, wprowadzając je następnie do produkcji, zużywając je i odtwarzając odpowiednie rodzaje zasobów. Procesy te odbywają się na podstawie odtwarzania zasobów pieniężnych (przez sprzedaż produkcji, kredyty bankowe, etc.), zasilanie za pośrednictwem pieniądza może — co wynika z samej istoty pieniądza — dotyczyć jedynie przedsiębiorstw dysponujących swobodą działania, a więc towarzyszy zarządzaniu parametrycznemu [por. 40, s. 232]. Natomiast zasilanie *in natura* łączy się najczęściej z nakazowymi formami zarządzania [5].

Funkcją tej części systemu zarządzania, którą nazwano systemem zasilania, jest określenie, jaka część zasobów gospodarki narodowej zostaje w roli czynników wytwórczych pozostawiona do dyspozycji przedsiębiorstwa uczestniczącego w realizacji planu. System zasilania ma spowodować rozmieszczenie i przepływ czynników wytwórczych odpowiednio do planu.

Zasilanie jest w zasadzie automatycznie sprzężone z metodami rachunku ekonomicznego w przedsiębiorstwie. Przy automatycznie sprzężonym systemie zasilania decyzje o asortymencie i metodach produkcji są jednocześnie decyzjami o wielkości zasilania i są podejmowane przez przedsiębiorstwo na podstawie prowadzonego przez nie rachunku ekonomicznego. Decyzje o wielkości zasilania są jednym z wyników tego rachunku. Centralne organy gospodarcze nie muszą w specjalnym trybie ogra-

[5] Formą pośrednią zasilania może być wyposażenie przedsiębiorstw w fundusze odpowiednio zaplanowane. Mogą tu także występować różnego rodzaju limity, normatywy itp. ograniczające swobodę wyboru.

niczać wielkości środków stawianych do dyspozycji przedsiębiorstwa. Dopóki rachunek ekonomiczny przesądza treść decyzji, centralne organy gospodarcze mogą spowodować zmiany w wielkości zasilania jedynie zmieniające stałe lub zmienne składniki rachunku w przedsiębiorstwie.

Wyróżnienie w systemie zarządzania systemu zasilania jest wyróżnieniem teoretycznym. Rozróżnianie to polega na odrębnych punktach patrzenia na sprawę. Jeżeli patrzy się na system zarządzania jako na zespół reguł i narzędzi umożliwiających odpowiedź na pytanie co i jak wytwarzać, mówi się o systemie rachunku ekonomicznego. Jeżeli natomiast patrzy się na te same reguły i narzędzia jako na instrumenty już uruchamiające określone strumienie rzeczy przy pieniądzach lub kształtujące zasoby, traktuje się je jako system zasilania.

Obserwacja zastosowań informatyki w przedsiębiorstwach skłania do wniosku, że zastosowania te nie są narzędziami rachunku ekonomicznego w przytoczonym pojęciu. Można powiedzieć, że ograniczają się one do *wycinkowego* sterowania zasilaniem przedsiębiorstwa, przede wszystkim w postaci tzw. systemów informatycznych zatrudnienia i płac, gospodarki materiałowej, planowania operatywnego produkcji (dokładniej na ten temat por. rozdział 11).

Wydaje się, że obszar zastosowań informatyki w sterowaniu zasilaniem przedsiębiorstw jest szczególnie wdzięczny. Wynika to z prawa dwoistości zasilań i informacji sformułowanego przez H. Greniewskiego [por. 65, s. 27]. Prawo to mówi, że każdemu strumieniowi zasilanemu musi towarzyszyć informacja i odwrotnie. Ułatwia to modelowanie strumieni zasileniowych za pomocą strumieni informacyjnych.

Obszar zastosowań informatyki w tych zagadnieniach może dotyczyć zastosowań wewnątrz przedsiębiorstwa oraz sterowania zasilaniem w skali całego państwa. W tym ostatnim wypadku informatyka ma szansę szczególną. Informatyka może znaleźć zastosowanie w sterowaniu obrotem materiałowym kraju oraz obrotem pieniężnym w postaci tematycznie zorientowanych *krajowych systemów* gospodarki materiałowej i gospodarki finansowej. Takie systemy mogą przynieść wręcz rewelacyjne zmiany jakościowe, szczególnie w racjonalizacji gospodarki materiałowej.

Część trzecia

KOMPUTERY W PODSTAWOWYCH OGNIWACH GOSPODARKI SOCJALISTYCZNEJ

8

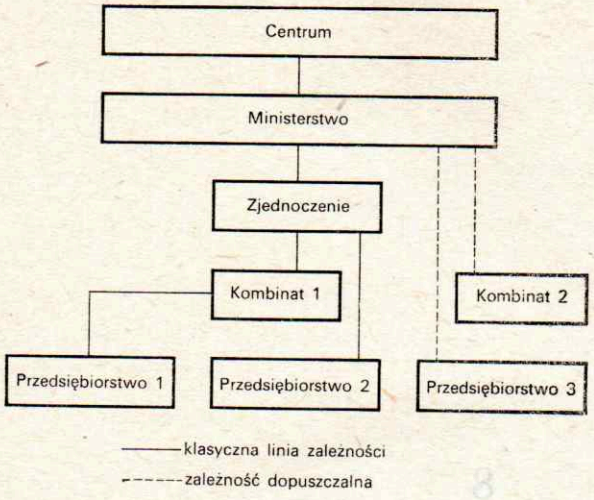
KOMPUTERY W APARACIE ZARZĄDZANIA GOSPODARKI SOCJALISTYCZNEJ

8.1. Budowa i funkcje aparatu zarządzania

Struktura organizacyjna systemu zarządzania w gospodarce socjalistycznej jest wieloszczeblowa. Wieloszczeblowość pojawiła się w ramach ewolucji mechanizmu zarządzania gospodarką kapitalistyczną, gdzie występował w początkowej fazie jednoszczeblowy aparat zarządzania. Mechanizm ten ulega stałemu przeobrażaniu i rozbudowie, co jest wynikiem poszukiwań lepszego sposobu zarządzania.

W gospodarce polskiej, w jej obecnej formie organizacji, aparat zarządzania jest w zasadzie czteroszczeblowy (przedsiębiorstwo, zjednoczenie, ministerstwo oraz centralne organy administracji państwowej). „Piramidę" wyodrębnionych poziomów zarządzania przedstawiamy na rysunku 38. Wyodrębnienie tych poziomów jest wynikiem stałego rozwoju sił wytwórczych oraz zmian w sposobie zarządzania gospodarką. Wieloszczeblowy sposób jest również następstwem zasady ograniczonego zasięgu w zarządzaniu, tzn. niemożliwości objęcia całej gospodarki narodowej jednym szczeblem zarządzania. Złagodzenie jej działania, a w zasadzie rozszerzenie możliwości zarządzania osiąga się przez wyodrębnienie ogniw pośrednich, które mają dbać o zgodność wyznaczonych celów z celem naczelnym.

Całość planów przedsiębiorstw nigdy bowiem *w pełni* nie odpowiada celom i podstawowym proporcjom ustalonym w narodowym planie gospodarczym. Wynika to



Rys. 38. Hierarchia aparatu zarządzania

z nieuwzględnienia w planie centralnym wielu konkretnych warunków, których łączny efekt będzie odchylał plany przedsiębiorstw od treści narodowego planu gospodarczego.

Sposób wyznaczenia i ujęcia celów dla przedsiębiorstwa, zjednoczenia, a ostatnio i dla kombinatu jest szeroko dyskutowany wśród ekonomistów w Polsce i pozostałych krajach socjalistycznych. Istnieje jednak zgodność co do tego, że cele powinny być hierarchicznie sobie podporządkowane. Cele niższych jednostek gospodarowania (przedsiębiorstw, kombinatów, zjednoczeń) winny przyczyniać się do realizacji celu naczelnego, wynikającego z narodowego planu gospodarczego.

Między wyznaczonymi celami powinno występować nie tylko ścisłe powiązanie, ale i winny one być tak ustawione, aby z realizacją ich identyfikowały się poszczególne podmioty gospodarcze. Problem ten jest szczególnie ważny dla personelu kierowniczego średniego i wyższego szczebla, gdzie może występować największa rozbieżność interesów. Rozwiązanie tego problemu mają wziąć na siebie pośrednie ogniwa zarządzania (zjednoczenia i kombinaty), spełniające dodatkowo jeszcze funkcje nadzorcy i koordynatora w zarządzaniu w skali branży. Zjednoczenia występują więc w podwójnej roli, a mianowicie jako:

— instancje władzy państwowej, reprezentujące interesy Centrum,

— jednostki prowadzące same określoną działalność gospodarczą i reprezentujące interesy zgrupowanych w nich przedsiębiorstw [por. 38, s. 606].

Obecnie występują tendencje rozszerzenia roli zjednoczeń w kierowaniu podległymi im przedsiębiorstwami, przy jednoczesnym ograniczeniu zakresu uprawnień ministerstw. Ma to ograniczyć stosowanie środków administracyjnych. Zjednoczenie, będące jednocześnie organizacją gospodarczą, samo jest również kierowane i pobu-

dzane do działania. Formułowany jest sposób oceny działalności zjednoczenia, który determinuje jego działalność i oddziaływanie na przedsiębiorstwa. W związku z tym wymagane winno być *łączne ustalenie formuł zarządzania* dla zjednoczenia i przedsiębiorstwa. Zapobiegnie to neutralizowaniu przez zjednoczenie słusznych poczynań przedsiębiorstw i vice versa.

Należy podkreślić, że występują też odmienne od prezentowanego poglądy na temat ustalania formuły zarządzania. B. Fick [por. 47] stwierdza, że system bodźców winien być opracowany równocześnie dla przedsiębiorstw i zjednoczeń, przy czym zwraca uwagę na konieczność zachowania jego odmienności dla obu podmiotów gospodarczych. Uważa za niewłaściwą wspólnotę celów zjednoczenia i przedsiębiorstwa. Zerwanie tej jednolitości ma być czynnikiem uaktywniającym zjednoczenia w ich działalności.

Należy też zastanowić się, jaką rolę w mechanizmie zarządzania mają do spełnienia kombinaty. Kombinaty mogą wpływać na koordynację pracy zrzeszonych w nich przedsiębiorstw. Wydaje się, że punktem wyjścia organizacji współpracy będzie cel postawiony przed kombinatem. Kombinat jako duża organizacja gospodarcza, posiadająca znaczne uprawnienia administracyjne i prawne, może działać jako przedsiębiorstwo i jednocześnie w części spełniać rolę zjednoczenia. Przy tym omija się trudność związaną z ustaleniem jednakowej formuły zarządzania dla zjednoczenia i przedsiębiorstwa. W tym wypadku wystarczy jedna formuła dla kombinatu, który sam będzie zainteresowany w jej realizacji.

8.2. Zakres decyzji i potrzeby informacyjne poszczególnych szczebli zarządzania

W gospodarce socjalistycznej można wydzielić dwie grupy decyzji. Pierwsza grupa to decyzje podejmowane w skali ogólnokrajowej, których zbiór stanowi plan gospodarki narodowej. Do drugiej grupy zaliczamy decyzje wykonawcze, podejmowane przez jednostki realizujące ustalenia planu centralnego. Podejmowanie ich określa się mianem „zarządzania".

Proces zarządzania składa się z ciągu decyzji i polega na wyborze z możliwych działań jednego, które zostaje podjęte. Wybór działania powinien być dokonany tak, by osiągnięty został cel zgodnie z zasadami rachunku ekonomicznego. Przedmiotem decyzji w procesie zarządzania gospodarką narodową jest wyznaczenie m.in.:

a) sposobu podziału produkcji,
b) struktury geograficznej produkcji,
c) struktury czasowej produkcji,
d) techniki wytwarzania,
e) struktury rodzajowej produkcji.

Proces podejmowania decyzji powinno poprzedzić zebranie informacji o powstałej sytuacji gospodarczej, jej ocena i analiza. W procesie tym można wyróżnić trzy fazy:

— badanie otoczenia ze względu na warunki wymagające podjęcia decyzji (tzw. rozpoznanie),

— znalezienie, rozwinięcie, zanalizowanie możliwych wariantów działań,

— wyróżnienie określonego wariantu działania, spośród będących do dyspozycji (czyli wybór) [por. 116, s. 19].

Odpowiedzmy na pytanie: na podstawie jakich elementów należy wyróżnić dany wariant działania spośród wszystkich możliwych? Wydaje się, że podstawą wyboru winien być rachunek ekonomiczny, analiza systemu zasilania oraz analiza elementów układu pobudzania.

Proces podejmowania decyzji przedstawiono na rysunku 39, zgodnie z pracą J. Messnera [por. 116, s. 20].

W procesie decyzyjnym należy uwzględnić jego psychologiczną stronę. Ludzie podejmujący decyzje kierują się w swoim działaniu motywami i przekonaniami. Takie kryteria jak uprzedzenia, uczucia, które nie powinny wpływać na podejmowane de-

Rys. 39. Proces podejmowania decyzji

cyzje, w rzeczywistości odgrywają znaczną rolę. Stąd też ocenę podjętych decyzji należy przeprowadzać nie tylko według skutków ostatecznych, jakie ona przyniosła, lecz także według sytuacji, w jakiej była podejmowana. Należy uwzględnić serwis informacyjny, jakim dysponowano w momencie podejmowania decyzji oraz to, że człowiek uwzględnia w procesie decyzyjnym oprócz czynników wymiernych czynniki niewymierne. Dla prawidłowego przebiegu procesu podejmowania decyzji, ich zgodności z postawionymi i realizowanymi celami, należy przeprowadzić analizę punktów decyzyjnych [1]. W analizie powinno się uwzględniać takie elementy, jak treść, miejsce i czas oraz podmiot, który podejmuje decyzje. Należy przebadać związki i zależności istniejące między punktami decyzyjnymi, bowiem wpływają one bezpośrednio na podejmowane decyzje. Proces podejmowania decyzji odbywa się cyklicznie w punktach decyzyjnych, a poszczególne jego fazy przedstawia rysunek 40.

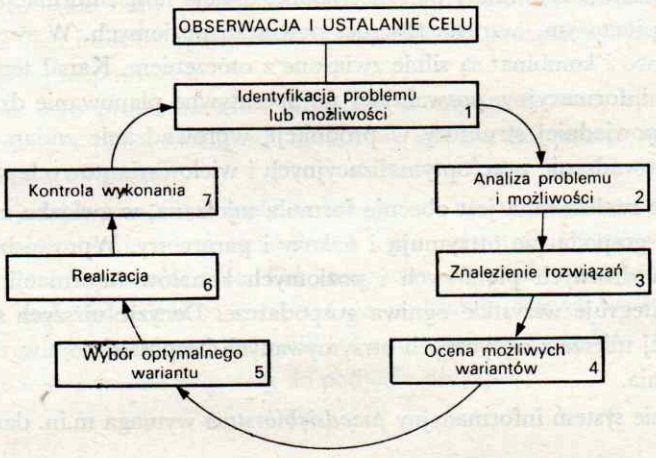
Skuteczność podejmowanych decyzji zależy od informacji, na jakich się one opierają oraz od stosunku, w jakim dane informacje pozostają z rzeczywistością [2].

Celem informacji jest zapoznanie podejmujących decyzję z przebiegiem procesów gospodarczych i ich scharakteryzowanie. Niestety istniejące systemy informacyjne nie

[1] Przez punkty decyzyjne rozumiemy ludzi dysponujących środkami technicznymi, umożliwiającymi im opracowanie danych i podjęcie decyzji.

[2] Definicję informacji oraz jej charakterystkę przedstawiono w pkt. 1.2.

zapewniają dostarczenia najistotniejszych danych o działalności poszczególnych ogniw i jednostek gospodarczych. Informacje potrzebne do podjęcia decyzji są rozproszone w wielu komórkach. Zawierają je różnorodne dokumenty i sprawozdania, co sprawia, że czas dostępu do nich jest zbyt długi. Wynika stąd potrzeba budowania systemów informatycznych, w których nastąpi bardziej poprawne wykorzystanie posiadanych informacji o zaistniałych i zmieniających się zdarzeniach gospodarczych.



Rys. 40. Cykliczny przebieg procesu decyzyjnego

Wprowadzenie do systemu informacyjnego komputera powinno przyczyniać się do lepszej jakościowo pracy całego aparatu zarządzania. Komputer systematyzuje poczynania człowieka, daje mu jednoznaczność w osądach (brak podejścia emocjonalnego i uczuciowego), wprowadza dyscyplinę w jego sposób myślenia, ponieważ nie uznaje absolutnie niczego, co nie jest ścisłe, czy nieprecyzyjnie sformułowane. Maszyna nie zwalnia jednak z reguły — szczególnie zastosowane w procesie zarządzania — *nikogo* od podjęcia decyzji i czynność tę *musi* wykonać człowiek.

Zbudowanie systemu informacyjnego wymaga uwzględnienia wielu czynników np. powiązań między poszczególnymi szczeblami gospodarowania, kwalifikacji pracowników, a przede wszystkim uwzględnienia założeń konkretnego systemu zarządzania (nakazowego, parametrycznego). Opierając się na strukturze podmiotów gospodarowania możemy zauważyć różny charakter powiązań i zależności w systemie zarządzania, które wywierają wpływ na budowę systemu informacyjnego. Przy nakazowym systemie zarządzania winny istnieć silnie rozbudowane pionowe kanały informacyjne. Wynika to z ograniczenia uprawnień niższych szczebli gospodarowania. Wszelkie decyzje podejmowane są na szczeblu centralnym, w związku z czym powiązania poziome (a zatem i poziome kanały informacyjne) nie spełniają większej roli. W wypadku decentralizacji uprawnień może wystąpić sytuacja, że zjednoczenia zarządzane są w sposób parametryczny, zaś przedsiębiorstwa w sposób nakazowy.

W takim wypadku następuje rozbudowanie poziomych kanałów informacyjnych na szczeblu zjednoczenia. W celu zarządzania zjednoczeniem musi być rozszerzony

zasób informacji, przez który nastąpi właściwe działanie w ramach otrzymanych uprawnień. Zjednoczenie musi znać potrzeby odbiorców, możliwości produkcji, zadania z planu operatywnego i planu perspektywicznego, natomiast w bieżącej swej działalności zjednoczenia narzucają wtedy kombinatom i przedsiębiorstwom zadania w trybie nakazowym.

W sytuacji odwrotnej, kiedy zjednoczenia są zarządzane za pomocą nakazów, a przedsiębiorstwa i kombinaty parametrycznie, maleje ilość informacji przesyłanych w układzie pionowym, wzrasta zaś rola powiązań poziomych. W swej działalności przedsiębiorstwo i kombinat są silnie związane z otoczeniem. Kanał ten musi zapewnić im serwis informacyjny, pozwalający na operatywne planowanie działalności, zachowanie odpowiedniej struktury w produkcji, wprowadzanie zmian w produkcji, a także na prowadzenie prac optymalizacyjnych i wielowariantowych w planowaniu.

W praktyce realizowana jest obecnie formuła mieszana, w związku z czym wszystkie podmioty gospodarcze otrzymują i nakazy i parametry. Wprowadza to konieczność istnienia drożnych pionowych i poziomych kanałów informacji. Taki system uzależnia i integruje wszystkie ogniwa gospodarcze. Decyzje niższych szczebli wynikają w pewnej mierze z wytycznych otrzymywanych bezpośrednio z wyższych szczebli gospodarowania.

W tym sensie system informacyjny *przedsiębiorstwa* wymaga m.in. danych koniecznych do:

— technicznego przygotowania produkcji i wykonania zadań produkcyjnych,

— opracowania wielowariantowych planów produkcji (operatywnych i perspektywicznych),

— bieżącego kierowania produkcją,

— wyzwalania rezerw, obniżki kosztów i poprawy jakości,

— optymalnego wykorzystania środków.

W działalności *kombinatów* potrzebne są informacje dotyczące:

— potrzeb odbiorców i wielkości ich zadań,

— preferencji społecznych,

— prognoz produkcji i prognoz popytu,

— możliwości rozdzielania zadań i środków między poszczególne przedsiębiorstwa,

— rozwiązań realizacji zadań planowych przez przedsiębiorstwa.

System informacyjny powinien zapewnić *zjednoczeniom* informacje o:

— planach wyznaczonych oraz prognozach rozwoju branży,

— możliwościach badania i prawidłowego określania wielkości potrzeb odbiorców i możliwości produkcji,

— możliwościach optymalizacji planów produkcji,

— sposobie prawidłowego rozdziału zadań i środków na poszczególne jednostki organizacyjne zjednoczenia,

— wykonaniu zadań postawionych.

System informacyjny *ministerstwa* winien zapewnić dane dotyczące:

— ustalenia perspektywicznych i wieloletnich planów gospodarczych w skali kraju,

— planowania i koordynacji rozwoju bazy wytwórczej oraz rozdzielania środków na ich realizację,

— kompleksowej kontroli realizacji głównych zadań i osiągniętych efektów gospodarczych,

— prowadzenia polityki w zakresie: kadr, zatrudnienia i płac,

— prowadzenia polityki finansowej.

Informacje otrzymywane przez podmioty gospodarcze winny być skorelowane z zakresem decyzji, jakie dany przedmiot może podejmować. Wykroczenie uprawnień poza ramy serwisu informacyjnego może prowadzić do podejmowania decyzji w warunkach zupełnej niepewności.

Rozwiązanie tego problemu może przynieść skomputeryzowany system zarządzania, gdyż istnieje w nim możliwość uzyskania serwisu informacji potrzebnego do podjęcia określonych decyzji.

Nie należy jednak przeceniać wpływu komputera na uzyskiwanie informacji. Jego efektywność zależy bowiem bezpośrednio od wprowadzanych informacji i opracowanego algorytmu ich przetworzenia. Od komputera nie można uzyskać innych informacji oprócz tych, jakie można otrzymać na podstawie danych wejściowych. Dane te mogą być jedynie poddane skomplikowanemu procesowi obróbki, w którym uzyska się informacje w formie dogodnej do podjęcia decyzji.

8.3. Istotne cechy skomputeryzowanego systemu zarządzania

Powodzenie gospodarcze, osiągnięcie wytyczonego celu są rezultatami właściwych decyzji ludzkich. W każdej podejmowanej decyzji istnieje niebezpieczeństwo oparcia procesów myślowych, rozstrzygnięć i czynów na informacjach błędnych, nieaktualnych i mających tylko pozorny związek z danym problemem. Niebezpieczeństwo to groźne jest na wszystkich szczeblach zarządzania, przy tendencji do wzrostu niepewności decyzji na wyższych szczeblach gospodarowania.

W obecnym systemie zarządzania gospodarką dąży się do zmniejszenia niepewności przez prowadzenie kilku oddzielnych systemów informacyjnych (np. oddzielnie informacje z działalności przedsiębiorstwa dla organów nadrzędnych i odrębnie sprawozdawczość dla GUS [por. 185, s. 285—291]. Czy tą drogą eliminuje się niedokładność informacji i otrzymuje się jakościowo lepsze podstawy do zarządzania?

Wydaje się, że nie. Otrzymane informacje nie mają właściwej wartości ekonomicznej, są zbyt mało przydatne w procesie podejmowania decyzji. Ograniczona przydatność wynika z czasu, jaki mija od momentu zaistnienia sytuacji, której dotyczą, do momentu ich odzwierciedlenia w sprawozdawczości. Jednocześnie stopień agregacji powoduje zanikanie „indywidualności" danych. Mają one charakter statystyczny, co nie odzwierciedla konkretnie zaistniałego zjawiska, a jedynie oddaje kształtowanie się ogólnej tendencji. Wielotorowość w uzyskiwaniu informacji doprowadziła do opracowywania tych samych danych w różnych układach, różnie obliczanych, do wyodrębnienia się oddzielnych systemów informacyjnych, między którymi nie istnieje kompatybilność, co odbija się na wartości dostarczanych informacji. Należy

więc dążyć — w miarę powstawania warunków ku temu — do skomasowania istniejących kanałów informacyjnych i zawartości nimi przesyłanej. Pozwoli to na uzyskanie bardziej wartościowej informacji, przy czym za informację wartościową dla procesu decyzyjnego należy uznać informację, która:

— dostosowana jest do potrzeb użytkownika,
— jest podana we właściwej formie,
— jest operatywna i zarazem kompleksowa,
— zaspokaja potrzeby informacyjne kadry kierowniczej,
— zaopatruje pracowników w informacje potrzebne do działania w określonym celu,
— odzwierciedla istniejącą rzeczywistość.

Problem dostarczania informacji o największej użyteczności może być rozwiązany tylko przez zastosowanie nowoczesnych sposobów opracowania i przesyłania informacji.

Opracowanie systemu do celów zarządzania jest przedsięwzięciem bardzo skomplikowanym. Dotychczas istnieją tylko stosunkowo nieliczne *wdrożone* komputerowe systemy informacyjne kierownictwa (SiK lub ang. MIS — Management Information Systems), zaś i te wdrożone przeważnie nie spełniają wszystkich związanych z nimi oczekiwań. Przyczyną niepowodzeń jest wadliwość założeń, na których konstruowano systemy.

Projektując takie systemy, przyjmuje się za ważniejsze następujące hipotezy:

a) zapewnienie szybkiej informacji dla podejmującego decyzję. Taki postulat jest niejednoznaczny, gdyż w poszczególnych wypadkach wymagana jest inna szybkość opracowywania. Dla zarządzającego taki postulat jest nieprecyzyjny, gdyż w zależności od szczebla zarządzania jest wymagany inny zakres i inna szybkość opracowywania informacji,

b) rozwiązanie wszystkich problemów zarządzania, podczas gdy należy skoncentrować się na najbardziej istotnych,

c) organizowanie właściwego przepływu informacji,

d) dysponowanie prawidłowymi regułami podejmowania decyzji oraz pozostawienie pewnej swobody wyboru decydentowi [por. 156].

Projektując system zarządzania, należy uwzględnić to, że organy zarządzające często nie orientują się, czym jest system elektronicznego przetwarzania danych. Pozostawienie zaś całego systemu specjalistom od przetwarzania danych może doprowadzić do wypaczeń, gdyż ci często mają mierne pojęcie o zarządzaniu. Wydaje się, iż problem ten można rozwiązać budując systemy w miarę zidentyfikowane, uwzględniając związki, siłę powiązań i częstotliwość podejmowanych decyzji. W tym aspekcie decyzje winny być podzielone na takie, dla których:

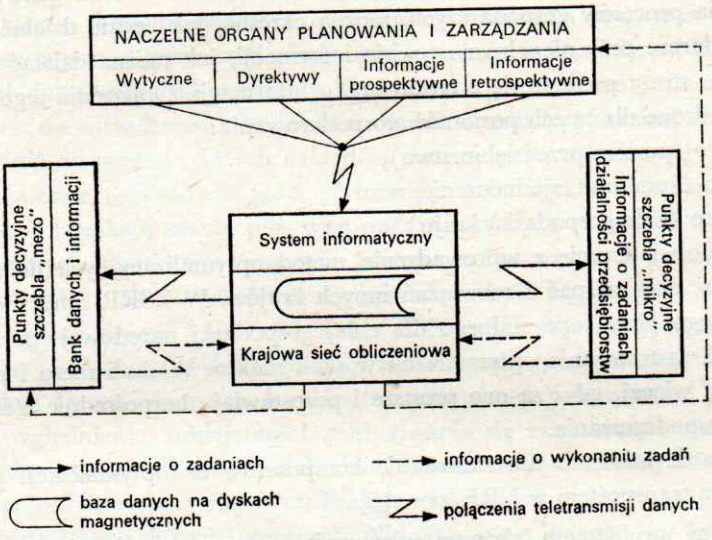
1) można zbudować adekwatny model i znaleźć jego optymalne rozwiązanie,
2) można zbudować model, ale nie można znaleźć optymalnego rozwiązania,
3) nie można zbudować modelu.

Podział ten może być punktem wyjścia dla określenia metod konstruowania zbiorów informacji oraz sposobu ich przetwarzania. Utworzone według tych zasad zbio-

ry informacji pozwalają na zminimalizowanie ilości punktów podejmowanych decyzji.

Omówiony podział jest punktem wyjścia w próbie opracowania ideowego schematu skomputeryzowanego systemu zarządzania, odpowiadającego naszym warunkom (por. rys. 41).

W zaproponowanym rozwiązaniu starano się uwzględnić jeden system dla wszystkich szczebli zarządzania. Aby to było realne, należy rozwiązać wiele problemów związanych z przekazywaniem, opracowywaniem, selekcją i agregacją informacji.



Rys. 41. Skomputeryzowane zarządzanie gospodarką

Szybkość informacji winna być rozumiana inaczej na każdym szczeblu zarządzania: informacja dla przedsiębiorstwa o przebiegu produkcji winna być przesyłana stale w miarę szybko, zaś na wyższe szczeble — zjednoczenie, resort — informacja może dochodzić tylko wtedy, kiedy zagraża to wykonaniu postawionych zadań planowych. Pomimo to informacje winny docierać szybko do poszczególnych punktów decyzyjnych. Szybkość docierania informacji winna być taka, aby podejmujący decyzje mógł przez swoje działania wpłynąć na sytuację decyzyjną.

Aby ilość informacji nie doprowadziła do niedrożności kanałów informacyjnych, muszą być w skomputerowanym systemie zarządzania wprowadzone metody agregacji i selekcji przesyłanych informacji. Można to osiągnąć np. przez informowanie wyższych szczebli jedynie o odchyleniach w realizowanych zadaniach planowych.

System komputerowy ma jeszcze tę zaletę, że będzie zawierał informacje nie tylko o określonych sytuacjach, ale może zapewnić również automatyczne podawanie przyczyn tych zaistniałych sytuacji, a nawet będzie sugerował możliwe rozwiązania wraz z ich skutkami.

Chcąc postulować komputerowe rozwiązanie, należy pamiętać również o jego kosztach. Zgromadzenie bardzo dużych zbiorów informacji oraz skomplikowane

i obliczeniochłonne algorytmy przetwarzania (np. metody optymalizacji, procesy symulacji) wymagają zaangażowania dużej ilości sprzętu technicznego i kadr z zakresu informatyki i danego problemu. Stąd też obecnie buduje się niewiele kompleksowych (a tym bardziej zintegrowanych) systemów informatycznych, a przeważnie komputeryzuje się wybrane zagadnienia, gwarantujące najwyższą efektywność, będącą rezultatem zaspokojenia zapotrzebowania na te rozwiązania. Przy budowie ich wykorzystuje się coraz częściej metody symulacji, modele ekonometryczne i rachunek optymalizacyjny.

Przez metody symulacyjne, szeroko rozpowszechnione w teorii gier, zastosowane do badania procesów gospodarczych, można określić, jak będzie działać dane ogniwo gospodarcze przy niepełnym serwisie informacji, jak można działać najefektywniej i jakie straty poniesie się z tytułu braku informacji. Obliczenia tego typu mogą być prowadzone dla trzech poziomów gospodarowania:

— mikro (poziom przedsiębiorstwa),
— mezo (kombinat, zjednoczenie, resort),
— makro (cała gospodarka kraju).

Pewne doświadczenie z wprowadzenia metod optymalizacyjnych do zarządzania możemy już dziś czerpać z rozwiązań innych krajów. W ZSRR opracowano model dynamicznego planu optymalnego dla całej gospodarki narodowej [por. 117]. Jest to przykład zastosowania optymalizacji w skali makro. W skali mezo i mikro przykładów jest więcej, gdyż są one prostsze i pozostawiają bezpośrednie efekty w podmiotach gospodarowania.

Rozwiązanie takie, to np. stosowanie komputerów do optymalizacji planowania i sterowania transportem w NRF [por. 16].

Odrębnym problemem skomputeryzowania systemu zarządzania jest wzajemne powiązanie systemów informatycznych poszczególnych poziomów decyzyjnych[3]. Proces zarządzania charakteryzuje się tym, że w miarę przechodzenia na wyższy szczebel zarządzania, wzrasta liczba decyzji taktycznych i strategicznych kosztem decyzji operacyjnych. Powiązanie wszystkich szczebli zarządzania winno prowadzić do wychwytywania zmian w jakości pracy przedsiębiorstwa z jednej strony i wrażliwości przedsiębiorstwa na zmiany dysponowane przez Centrum — z drugiej strony. Dla efektywnego zarządzania ważniejsze wydaje się być sprzężenie drugie, gdyż układ informatyczny przedsiębiorstwa winien być tak skonstruowany, aby odbierał i zapewniał *prawidłową* reakcję na sygnały o zmieniających się warunkach gospodarowania. Pierwsza część zaś, to układ kontroli zarządzania. Nie do przyjęcia jest bowiem żaden system zarządzania bez jego kontroli. Wydaje się, że można przyjąć jako formułę postępowania, zapewniającą poprawne działanie, następujący wzorzec:

zadanie ⟶ model ⟶ wyniki

[3] Poziom decyzyjny — skupienie decyzji gospodarczych na danym szczeblu gospodarowania. Rozróżnia się poziomy decyzyjne:
a) operacyjny — decyzje krótkookresowe,
b) taktyczny — decyzje o działaniu średniookresowym,
c) strategiczny — decyzje o działaniu długookresowym.

Pierwszy i ostatni człon jest oczywisty, ale dlaczego model? Otóż dlatego, że w działalności gospodarczej stykamy się z wieloma czynnikami, często bardzo zróżnicowanymi. Dochodzi jeszcze zmienność tych czynników oraz ich stopień swobody. W modelu można wyselekcjonować czynniki bardziej istotne, określić ich zmienność, sprowadzić rozwiązanie do wybranego kryterium, może prostego, ale w pełni określonego [por. 121]. Na podstawie takiej formuły można przeprowadzać kontrolę działalności, tj. badać stopień realizacji postawionego celu. Formuła ta jest elastyczna i łatwo można ją modyfikować i dostosowywać do zaistniałej sytuacji, chociażby przez zmianę funkcji celu w modelu (kryterium).

Główną zaletą skomputeryzowanego systemu zarządzania są zwykłe osiągnięcia ekonomiczne, poprawa organizacji pracy oraz podniesienie kwalifikacji załogi.

Najszerzej dotychczas badano efekty ekonomiczne przynoszone przez komputery wprowadzone do zarządzania i sterowania. Badania te były potrzebne m.in. po to, aby udowodnić, że pomimo dużych nakładów ponoszonych na komputery inwestycje te są ekonomicznie uzasadnione [por. 79, s. 140]. Trudności w wykazaniu efektów ekonomicznych wynikają zawsze przy wprowadzaniu nowych rozwiązań technicznych i technologicznych. Skutki wprowadzania postępu technicznego, to zmniejszenie nakładów *pracy żywej*, ale też wzrost pracy uprzedmiotowionej (z reguły większej niż oszczędność pracy żywej) [4] [por. 63, s. 11; 159, s. 38]. Ekonomiczna efektywność komputeryzacji zależy od wybranego pola zastosowania oraz od stosunku kierownictwa i załogi (przedsiębiorstwa, kombinatu, zjednoczenia) do systemu, przy jednoczesnym uwzględnieniu umiejętności posługiwania się tymi urządzeniami. Należy podkreślić, że obecnie w Europie zachodniej i Stanach Zjednoczonych 40 do 70% komputerów jest źle wykorzystanych [5]. Brak jest informacji co do sytuacji w tym zakresie w Polsce i krajach socjalistycznych. Nie wydaje się jednak, aby była ona diametralnie różna od sytuacji krajów wysoko rozwiniętych.

Efektywność systemów komputerowych osiąga się tylko wówczas, gdy kierownictwo *chce* i *potrafi* wykorzystać nowe rozwiązanie. Zastosowanie komputera stwarza tylko przesłanki doskonalszej organizacji, usprawnienia zarządzania i poprawy wyników. Rezultaty rozwiązania zależą od współdziałania specjalistów z różnych odcinków działalności i specjalistów z zakresu informatyki.

W komputerowym systemie zarządzania można ominąć tradycyjny sposób podejmowania decyzji, tj. stopniowego, bardziej szczegółowego przechodzenia przez poszczególne szczeble zasad działania, nakazów i poleceń. W nowoczesnym systemie pomija się szczeble hierarchii i przekazuje się żądane informacje bezpośrednio do punktów decyzyjnych. Pominięcie całego szczebla hierarchii umożliwia większą operatywność w działaniu, system staje się bardziej elastyczny i przez to wzrasta jego efektywność.

Szybkość reagowania na zaistniałe sytuacje pozwala na lepsze wykorzystanie czasu pracy maszyn i ludzi, lepsze wykorzystanie zaangażowanych środków. Automaty-

[4] Jest to sytuacja inna niż zwykle w gospodarce socjalistycznej. Przyczyną tego jest niski udział płac w kosztach działalności przedsiębiorstw polskich.

[5] Por. *Rozwój informatyki na świecie i w kraju*. Ośrodek badawczy Rozwoju Informatyki, Warszawa 1972.

zacja prowadzi do utrzymania bardziej równomiernej produkcji, lepszej jakościowo pracy oraz zmniejsza ilość odpadów i braków. Wzrost produkcji, postęp techniczny wpływają na politykę płac (ich wzrost), co powoduje wzrost siły nabywczej i prowadzi do dalszego rozwoju gospodarki kraju.

Druga grupa korzyści z komputeryzacji to skutki społeczne wynikające z wprowadzenia komputerów. Przejawiają się one przez podnoszenie kwalifikacji i doskonalenie zawodowe pracowników. Należy pokonać obawy związane z tym, że komputery wprowadzane do gospodarki socjalistycznej spowodują bezrobocie. Dotychczas każde odkrycie techniczne stwarzało to niebezpieczeństwo, a jednak bez postępu technicznego nie byłoby rozwoju społecznego. Z przeprowadzonych na całym świecie badań wynika, że komputery powodują zasadniczo przekwalifikowanie się pracowników. Należy pokonać więc bariery psychologiczne, które przeszkadzają tego rodzaju przedsięwzięciom.

Nie trzeba jednak tworzyć mitów w stosunku do systemów komputerowych; komputery działają tylko tak, jak zostały zaprogramowane przez człowieka. Decyzje otrzymywane z komputera winny być sprawdzane przez człowieka, gdyż maszyny cyfrowe, tak jak wszystkie maszyny, nie są *odpowiedzialne* za swoje decyzje.

8.4. Komputery jako narzędzie rachunku ekonomicznego poszczególnych szczebli zarządzania

Rachunek ekonomiczny, w mechanizmie funkcjonowania gospodarki socjalistycznej można określić jako system mierzenia nakładów i efektów działalności gospodarczej, przy różnym możliwym podziale czynników [por. 223, s. 11—14, 108—114]. Postulatem rachunku ekonomicznego, jak i każdej innej formy obliczeń, jest wymierność danych uwzględnionych w obliczeniach.

W życiu gospodarczym tylko część zjawisk można wyrazić za pomocą jednostek naturalnych lub wartościowych. Występuje jeszcze duża część zjawisk, bardzo ważnych dla prawidłowego zarządzania gospodarką, a niewymiernych, które muszą być uwzględnione w podejmowanych procesach obliczeniowych.

Zastosowanie rachunku ekonomicznego ograniczone jest czynnikami techniczno-rachunkowymi i społecznymi. Pierwsze z nich polegają na trudności w uchwyceniu pewnych elementów nakładów i efektów; drugie — społeczne, mając charakter niewymierny, mogą przeważać nad wymiernymi. Wynika to z socjalistycznego sposobu gospodarowania, hierarchicznej struktury celów [por. 98, s. 168 i n.].

Struktura ta opiera się na następujących zasadach: cel gospodarki narodowej stanowi pierwszy i najwyższy szczebel hierarchii, cele podmiotów gospodarujących zajmują szczeble niższe, będące równocześnie środkami do realizacji celu naczelnego. Występowanie w gospodarce socjalistycznej wieloszczeblowości w podejmowaniu decyzji ekonomicznych oraz dwojakiej oceny nakładów i efektów (ilościowo-wartościowej i wartościowej) wymaga szczególnego zsynchronizowania rachunku bezpośredniego szczebla centralnego z rachunkiem pieniężnym niższych szczebli gospodarowania. Trudność ta przejawia się w możliwości dokładnej oceny uzyskiwanych efektów

w kategoriach towarowo-pieniężnych tak, aby przedsiębiorstwo podejmowało decyzje zbieżne z dążeniami całej gospodarki [por. 88].

Zakres stosowania rachunku ekonomicznego jest różny na poszczególnych szczeblach. Ten różny zakres ma zapewnić:

— optymalną strukturę procesu wytwórczego (statyczną i dynamiczną),
— realizację właściwego celu gospodarowania,
— koordynację i optymalizację podziału zadań produkcyjnych,
— intensyfikację zagospodarowania czynników produkcji,
— obiektywność ocen uzyskanych wyników gospodarowania.

Przeprowadźmy więc analizę zastosowania rachunku ekonomicznego, przy uwzględnieniu trzech szczebli gospodarowania (mikro, mezo i makro, por. pkt 8.3.). Za takim przeprowadzeniem analizy przemawia stałe podnoszenie roli średniego poziomu gospodarowania (tworzenie kombinatów, rozszerzanie roli zjednoczeń).

Rachunek w skali makroekonomicznej jest prowadzony w jednostkach naturalnych. Proces budowy planu polega na zestawieniu w jednostkach naturalnych bilansu nakładów i wyników. Stosowane w tym procesie kategorie wartościowe nie spełniają większej roli, nie stanowią podstawy wyboru planu. Rozważane są np. decyzje regulujące rozmieszczenie nowych inwestycji, a później następuje określenie środków przeznaczonych na daną inwestycję, a także obliczenia dotyczące koniecznej wielkości i struktury produkcji wraz z próbą racjonalnego ich rozdzielenia. Ograniczeniem stosowania rachunku ekonomicznego na tym szczeblu jest:

a) brak możliwości zgromadzenia wszystkich szczegółowych informacji dotyczących każdego odcinka gospodarki,

b) brak możliwości przeprowadzenia obliczeń optymalizacyjnych (jeśli liczba zmiennych i warunków przekracza określone granice).

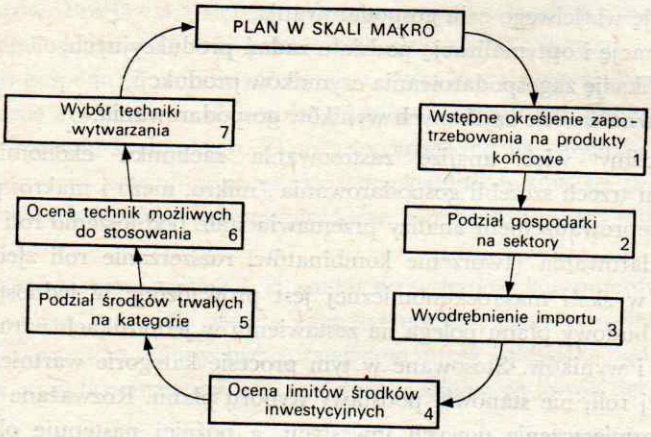
Stąd też cechą rachunku centralnego jest to, że oprócz odcinków, na których jest prowadzony w sposób bardzo szczegółowy, występują odcinki, gdzie operuje się wielkościami zagregowanymi, aby objąć polem widzenia całość gospodarki. Przebieg poszczególnych faz rachunku ekonomicznego w skali makro, będącego podstawą planu dla całej gospodarki narodowej (organów centralnych) przedstawia rysunek 42 (por. pkt 5.1.).

Między rachunkiem makro a mezo, operującym bardziej szczegółowymi danymi, istnieje ścisła więź. Przy obecnym, silnym oddziaływaniu Centrum na planowanie i działalność niższych jednostek gospodarczych, w rachunku ekonomicznym winno się zmieniać stopień szczegółowości i zakres stosowania. Powinien jednak zostać zachowany jego społeczny sens. Na tym szczeblu rachunek ekonomiczny winien odpowiedzieć już nie tylko na pytanie: ile, czego produkować, ale i które (konkretne) przedsiębiorstwa mają produkować oraz jakie należy zastosować techniki wytwarzania. Następnie można już dać odpowiedź na pytanie, jak prawidłowo rozdzielić zadania i środki na poszczególne podległe jednostki organizacyjne oraz jak racjonalnie wykorzystać dysponowaną zdolność produkcyjną.

W celu rozwiązania tych zagadnień można szeroko wprowadzić metody matematyczne. Zanikają już bowiem ograniczenia, wynikające z prowadzenia rachunku

w jednostkach naturalnych. Całe zadanie rachunkowe jest prostsze, gdyż zwęża się tylko do pojedynczego zjednoczenia lub kombinatu.

Rachunek ekonomiczny w skali mikro prowadzi się w przedsiębiorstwie wówczas, gdy ma ono pewną swobodę podejmowania decyzji. Rachunek ekonomiczny winien



Rys. 42. Fazy rachunku w skali makro

prowadzić do realizacji celu postawionego przedsiębiorstwu przez Centrum. Cele stawiane w sferze realizacji planu mają przy tym jak gdyby charakter wtórny. Wybór właściwego celu działania jest jednym z głównych tematów dyskusji wśród ekonomistów.

W przedsiębiorstwie socjalistycznym stosuje się najczęściej cztery typy rachunku ekonomicznego: produktywności, kosztowności, rentowności, wskaźnikowy. Formy rachunku wynikają z istniejących szczebli zarządzania oraz z zakresu kompetencji poszczególnych szczebli. Swoboda dokonywania rachunku ekonomicznego jest ograniczona nie tylko przez dane podstawowe (ceny, płace, wskaźniki dyrektywne), ale i przez normy prawne, zarządzenia. Zbudowanie wieloszczeblowego rachunku ekonomicznego tworzącego spójny i celowy system jest zadaniem trudnym, chociaż teoretycznie możliwym do wykonania. Warunkiem jego stworzenia jest pogłębienie i zastosowanie do rachunku ekonomicznego znanych metod matematycznych i rozwiązywanie tych problemów za pomocą komputerów. Właśnie komputer jest tym urządzeniem technicznym, które może usprawnić i uczynić z rachunku ekonomicznego operatywne narzędzie zarządzania.

Dzięki komputerowi jest możliwe rozszerzenie zakresu stosowania rachunku ekonomicznego w warunkach ograniczonej informacji. Konieczność prowadzenia rachunku w warunkach ograniczonej informacji wynika z braku możliwości objęcia całej gospodarki jednym szczegółowym rachunkiem. W przeprowadzonym rachunku musi się więc z konieczności pewne części gospodarki ujmować łącznie, co nie wpływa dodatnio na jego poprawność, gdyż pomija się część związków i zależności istniejących między wszystkimi gałęziami.

Problem ten rozwiązuje się przez cząstkowe wyznaczanie rozwiązań optymalnych (drogą odrębnych metod rachunkowych), a następnie rozwiązania cząstkowe są podstawą przeprowadzenia rachunku końcowego. Połączenie takie jest tym cenniejsze, że otrzymane rozwiązania optymalne — cząstkowe, będące punktem wyjścia do dalszych obliczeń w skali rachunku makro, może być również punktem wyjścia w rachunku typu mezo i mikro; przez to rachunek ekonomiczny niższych szczebli prowadzi do realizacji celu naczelnego i następuje pełna realizacja preferencji Centrum.

Komputerowy rachunek ekonomiczny, sprzęgający rachunki wszystkich szczebli, ułatwia operatywne dostarczanie do Centrum informacji o odchyleniach w działaniu niższych jednostek. Pozwala na szybkie korygowanie wyników niezgodnych z posiadanymi wielkościami.

Stały wzrost mocy obliczeniowej ośrodków, instalacja nowych bardziej sprawnych komputerów przyczyniają się do zmniejszenia stosowania agregacji w obliczeniach. Rozwój bazy obliczeniowej i łatwa dostępność do komputera winny być tymi czynnikami, które z rachunku ekonomicznego uczynią poprawny instrument zarządzania w skali mezo i mikro. Osiągnięcie tego celu jest możliwe przez zastosowanie jednakowych metod oraz kryteriów wyboru w obliczeniach. Przez dokładne obliczenia, prowadzone w sposób systematyczny i ciągły można wykazać, że limity rzeczowe środków nie zapewniają wykonania zadań produkcyjnych lub też że nieznaczna korekta limitów umożliwia uzyskanie rozwiązań znacznie efektywniejszych. Tego typu obliczenia można przeprowadzać przez zastosowanie rachunku optymalizacyjnego i wariantowego.

Szerokie zastosowanie może znaleźć komputer w sterowaniu jednostkami gospodarczymi. Na szczeblu przedsiębiorstwa już początkowe obliczenie może sygnalizować niemożliwość wykonania danej ilości produktów. Można to obliczyć rozwiązując np. układ równań liniowych typu:

$$(J-A)^{-1} \cdot Y = X,$$

gdzie:

Y — wielkości produktów końcowych (dane),

X — wielkości produkcji brutto poszczególnych wyrobów i gałęzi (obliczone),

J — macierz jednostkowa,

A — macierz współczynnika produkcji.

Informacja taka może być podstawą przesunięcia zadań z danego przedsiębiorstwa do innego lub nawet przerzucenie na inną gałąź gospodarki.

Prawidłowy rachunek nie powinien opierać się na jednego typu obliczeniach (co przy niskim stopniu techniki obliczeniowej jest bardzo trudne do wykonania). Winien być przeprowadzony na podstawie istniejących wielkości normatywnych oraz współczynników przewidywanych (realnych do osiągnięcia). Podobne obliczenia można przeprowadzić np. w stosunku do terminów realizacji cyklów wykonawstwa inwestycyjnego. Obliczenia takie jednak jeszcze bardziej komplikują rachunek ekonomiczny, chociaż mają tę zaletę, że czynią go lepszym narzędziem do podejmowania

decyzji. Dzięki komputerom zwiększa się znacznie szybkość otrzymywania danych z obliczeń, co pozwala na spełnienie relacji:

$$T_o < T_d,$$

gdzie:
T_o — czas obliczeń,
T_d — czas na podjęcie decyzji.

Spełnienie tej relacji przyczynia się do uczynienia z rachunku ekonomicznego instrumentu operatywnego kierowania życiem gospodarczym.

8.5. Komputery w wieloszczeblowym systemie zarządzania

Staraliśmy się już rozważyć główne elementy i sposoby działania mechanizmu zarządzania w gospodarce socjalistycznej: jak jest zbudowany i jak funkcjonuje mechanizm zarządzania, jaka jest rola informacji w procesie decyzyjnym. Poczyniono próbę określenia cech skomputeryzowanego systemu zarządzania, przedstawiono rolę, jaką mogą spełnić komputery w sprawnym funkcjonowaniu rachunku ekonomicznego.

Postarajmy się obecnie rozszerzyć rozważania w kierunku, jak można wykorzystać komputery w wieloszczeblowym zarządzaniu gospodarką narodową. Należy zdać sobie sprawę z istnienia planu i rynku, scentralizowanych i zdecentralizowanych decyzji, które wydają się być cechą obecnego modelu gospodarczego Polski. Analizując istniejący model, można wyróżnić w nim trzy rodzaje decyzji ekonomicznych:

1) podstawowe decyzje makroekonomiczne (podejmowane na szczeblu centralnym),

2) decyzje dotyczące indywidualnej struktury konsumpcji (podejmowane w sposób zdecentralizowany),

3) pozostała decyzja („bieżące decyzje gospodarcze") [por. 145].

Rozważania dotyczące modelu zarządzania ograniczają się w zasadzie do ostatniej grupy decyzji, większej lub mniejszej centralizacji bieżących decyzji gospodarczych.

Wywód ten ukazuje nam trzy odrębne pola, na których można szeroko wykorzystać komputery. Komputery zastosowane w tych zakresach będą rozwiązywały diametralnie różne zagadnienia, składające się jednak łącznie na proces zarządzania.

W pierwszej kolejności zanalizujemy zakres zastosowań komputerów na szczeblu centralnym. Przeprowadzany na tym poziomie rachunek ekonomiczny wykonywany jest w jednostkach naturalnych, w związku z czym jego dokładność determinuje wielkość macierzy przepływów, jaką można rozwiązać przy danym poziomie techniki obliczeniowej. Zastosowanie komputerów pozwala na stały wzrost ilości analizowanych gałęzi, przez co występuje coraz większa dezagregacja w obliczeniach.

W planowym zarządzaniu gospodarką narodową stawia się bardzo wysokie wymagania statystyce, której zadaniem jest systematyczne dostarczanie danych charakteryzujących sytuację gospodarczą i przebieg wykonywania zadań planowych, wraz z przyczynami odchyleń. Dane prezentowane winny być w pełni wiarygodne. Speł-

nienie tego postulatu zrealizowane może być tylko za pomocą komputerów, gdyż liczba danych koniecznych do przepracowania przekracza możliwości niższych technik obliczeniowych (nie mówiąc już o opracowywaniu w technice ręcznej takiej liczby materiałów). Należy podkreślić, że statystyka prowadzona przez GUS jest prawie w pełni opracowywana na komputerach, jednak istniejące przekroje informacyjne są jeszcze zbyt mało przydatne dla zarządzania [6].

Komputery mają szerokie pole zastosowania przy zarządzaniu typu parametrycznego. Można je wykorzystać do zapamiętywania normatywów oraz odchyleń wraz z ich przyczynami. Parametryczny system zarządzania wymagałby jednak szczegółowej analizy danych na temat zamówień i zawartych transakcji, niedoborów w handlu, analizy wydatków i dochodów pieniężnych, prowadzenie właściwych badań sytuacji finansowej itp. Wymaga to zwiększenia elastyczności systemu ewidencji i przekazywania danych oraz przyśpieszenia ich opracowywania i prezentacji. Analizę tę, jak i bieżące wyznaczanie prognoz w zakresie rynku można prowadzić za pomocą opracowywanego, odpowiednio zaprogramowanego i zorganizowanego systemu informacyjnego.

Można tu podać przykład Stanów Zjednoczonych, gdzie w 1400 domach towarowych (marketach) istnieje komputerowy system analizy sprzedaży. Odbywa się to w ten sposób, że do kasy sprzedawczyni podłączona jest końcówka komputera, za pośrednictwem której rejestruje się każdy sprzedany artykuł. Informacje o sprzedaży otrzymuje bieżąco producent tego wyrobu oraz zaopatrzeniowiec marketu. Wydaje się, że podobne rozwiązanie można będzie stosować w przyszłości w Polsce.

Co da komputer na szczeblu mezo i mikro? Wprowadzenie komputerów może ułatwić przeprowadzenie reformy metod zarządzania jednostkami gospodarczymi, odejście od metody technologicznej, a wprowadzenie problemowej lub przedmiotowej organizacji aparatu zarządzania. Dla takiego zarządzania wymagany jest jednak bardziej obszerny i dokładny serwis informacyjny, musi także występować spójność celów, która warunkuje ten sposób zarządzania.

Przez rozwinięte systemy komputerowe będzie można szeroko wprowadzać obliczenia optymalizacyjne. Obecnie istnieje wiele doskonałych metod matematycznych i ekonometrycznych, które mogą być wykorzystane w procesie zarządzania, czego warunkiem jest jednak wykonanie bardzo obliczeniochłonnych (czyli i w sytuacji obecnie czasochłonnych) procesów oraz pokonanie oporów natury psychologicznej, które nie są bez znaczenia przy tego rodzaju posunięciach.

Postawmy teraz kwestię pola zastosowania komputerów do zarządzania w obecnym modelu i tego, co trzeba uczynić, aby pole to było możliwie duże. W obecnie realizowanym modelu mieszanym istnieje wiele sytuacji, w których komputer może być bardzo przydatny. Zarządzanie odbywa się za pomocą systemu nakazów i parametrów. Do wydania nakazu potrzebny jest odpowiedni serwis informacyjny i roz-

[6] Przykład: statystyka przewozowa, gdzie podane są ogólne wielkości przewozów w tonach i tonokilometrach, dla zarządzania zaś potrzebne są dodatkowe informacje o tym, na jakich kierunkach i ile dokonuje się przewozów poszczególnymi rodzajami transportu. Pozwoliłoby to na właściwsze rozmieszczenie inwestycji i bazy taborowej.

wiązanie kwestii, czy tak sformułowany nakaz osiągnie cel, zaś do opracowania odpowiednich parametrów konieczne jest przeprowadzenie szeregu skomplikowanych obliczeń; np. badając zmiany w popycie przy obniżce lub podwyżce ceny na dane dobro, należy obliczyć elastyczność popytu względem ceny w skali kraju (a to wymaga już komputera). Podkreślić jednak należy, że komputer może być przydatny zarówno do opracowywania nakazów, jak i zagadnień związanych ze stosowaniem bodźców. Można bowiem za jego pomocą przeprowadzać szeroko pojęty proces optymalizacji i rachunek wariantowy, można stosować wiele metod z zakresu badań operacyjnych, których znaczenie i korzyści z nich płynących dziś już nikt nie neguje. Dzięki komputerowi można realizować strategię optymalną [7]. Przede wszystkim jednak komputery winny być zastosowane do opracowania sprawnego systemu informacyjnego, który by zapewniał informacje o bieżącym i przyszłym (przewidywanym) przebiegu procesów gospodarczych.

Rozpatrzmy wreszcie kwestię, co trzeba zrobić, aby jak najszerzej wykorzystać komputery w procesie zarządzania. Nieznaczne dotąd wykorzystanie komputerów do tych zagadnień spowodowane było tym, iż wprowadza się je u nas przede wszystkim do prac administracyjnych [por. 49]. Rzutuje chyba na to wzorzec zachodu, szczególnie Stanów Zjednoczonych, gdzie według ankiety McGraw Hila przeprowadzonej wśród 800 przedsiębiorstw posiadających 3000 komputerów, 98% ich czasu przypada na prace administracyjne [por. 21], gdyż jest to pole, na którym najłatwiej je zastosować.

Oprócz tego, należy uwzględnić jeszcze poziom środków obliczeniowych, kadr i programów, jakimi dotychczas dysponowano w Polsce. Wprowadzenie elektronicznej techniki obliczeniowej to nie tylko zakup i postawienie komputera, to konieczność przeszkolenia personelu i zaznajomienia się z kłopotami i korzyściami, jakie on za sobą przynosi. Kadry gospodarcze trzeba szkolić już dziś, jeśli mamy nie zostać jeszcze bardziej w tyle na polu komputeryzacji.

---

[7] Strategia optymalna ma tę właściwość, że jakikolwiek byłby stan początkowy i decyzje początkowe, pozostałe decyzje muszą tworzyć strategię optymalną z punktu widzenia pierwszej decyzji [por. 17, s. 7].

9

KOMPUTERY W ZARZĄDZANIU ZJEDNOCZENIAMI

9.1. Rola zjednoczeń w kierowaniu gospodarką

Dynamiczny rozwój nowoczesnego przemysłu wywołuje specyficzne zjawiska w dziedzinie organizacji produkcji, szczególnie koncentrację, specjalizację i kooperację. Zjawiska te powodują zarówno w gospodarce kapitalistycznej, jak i w socjalistycznej — różnego typu związki przedsiębiorstw.

W NRD przyjęto np. zasadę branżowego organizowania przemysłu oraz innych gałęzi gospodarki narodowej, z czego wynika duże znaczenie oraz pozycja zjednoczenia — Vereinigung der Valkeseigenen Betriebe [por. 224, s. 10]. Generalnie przyjęto kierunek podniesienia roli VVB jako gospodarczych zrzeszeń branżowych. Działają one na zasadach rozrachunku gospodarczego, odpowiadając za rentowność zrzeszonych przedsiębiorstw.

Zjednoczenia powiązane są finansowo z działalnością zgrupowanych przedsiębiorstw, tworzą fundusze wspólne dla całej branży, organizują wprowadzanie postępu technicznego oraz stosują bodźce stymulujące produkcję nowych wyrobów. Do zadań VVB należy organizowanie zaopatrzenia oraz zbytu, analiza popytu i podaży na rynku krajowym i zagranicznym oraz dostosowywanie zadań gospodar-

czych do zmieniającej się sytuacji rynkowej [por. 157, s. 201]. Działalność zjednoczeń powiązana została z koordynacyjnymi uprawnieniami zrzeszeń asortymentowych, w skład których wchodzą, na zasadzie dobrowolności, podstawowe przedsiębiorstwa kluczowe i terenowe, położone na określonym terenie.

W Związku Radzieckim formalnie obowiązują przepisy o trustach z 1927 r., ale w praktyce postanowienia te nie są stosowane [por. 27, s. 49]. Pojęcie zjednoczenia w Związku Radzieckim jest rozumiane szeroko i objęte są nim *trusty, kombinaty, „firmy"* oraz inne jednostki organizacyjne. Ogólnie podzielić można zjednoczenia radzieckie na trzy podstawowe grupy:

1) zjednoczenia, w których zgrupowane jednostki gospodarcze (przedsiębiorstwa) zachowują samodzielność (osobowość prawną),

2) zjednoczenia, w których zgrupowane jednostki nie mają osobowości prawnej, są więc zakładami wewnętrznymi,

3) zjednoczenia o charakterze mieszanym, grupujące zarówno przedsiębiorstwa, jak i zakłady nie mające osobowości prawnej [por. 28, s. 3 i n.].

Mówi się także o zjednoczeniach przemysłowo-naukowych, grupujących oprócz przedsiębiorstw (zakładów) również i biura projektowe oraz jednostki naukowo-badawcze. Mogą występować także zjednoczenia przemysłowo-handlowe i zjednoczenia przemysłowo-rolne.

Zjednoczenia wymienione w pkt. 2) i 3) mają osobowość prawną i działają na zasadach rozrachunku gospodarczego; natomiast zjednoczenia grupujące samodzielne przedsiębiorstwa spełniają rolę organów zarządzania gospodarką narodową. Przy zjednoczeniach działa rada dyrektorów jako organ doradczy dyrektora zjednoczenia. Rada ta rozstrzyga m.in. o sprawach wymagających centralizacji, np. gromadzenie funduszów w celu stosowania jednolitych w zjednoczeniu bodźców materialnego zainteresowania.

W Bułgarii zjednoczenia są *wyłączną* prawie formą grupowania przedsiębiorstw. U ich podstaw leży zasada produkcyjna, grupowanie przedsiębiorstw odbywało się przy przyjęciu za punkt wyjścia technologii produkcji, bazy surowcowej, powiązań kooperacyjnych itp. [por. 31]. Zjednoczenia sprawują ekonomiczne kierownictwo przedsiębiorstw jednej branży lub podbranży, albo pokrewnych branż lub podbranż w zakresie działalności gospodarczej. W skład zjednoczeń oprócz przedsiębiorstw mogą wchodzić także biura i zakłady usługowe lub pomocnicze. W skład zjednoczeń przemysłowych wchodzą także przedsiębiorstwa handlowe, instytuty naukowo-badawcze, bazy rozwoju. Zjednoczenia posiadają osobowość prawną, a utrzymują się z wpłat przedsiębiorstw oraz innych źródeł określonych w akcie normatywnym. Stosunki na linii zjednoczenia — przedsiębiorstwa można określić jako silnie scentralizowane. Zjednoczenia opracowują plany bilansowe produkcji wchodzących w ich skład jednostek, rozdzielają między jednostki odgórne wskaźniki planowe (nakłady), zapewniają możliwość realizacji przedsięwzięć specjalistycznych i kooperacyjnych. Zjednoczenia udzielają podległym jednostkom wszechstronnej pomocy w takich sprawach, jak organizowanie zaopatrzenia rozdzielanych materiałów, surowców, zawieranie umów kooperacyjnych z innymi przedsiębiorstwami, nabywa-

nie licencji, otwieranie sklepów reprezentacyjnych oraz biur reklamy krajowej i zagranicznej, organizowanie bazy remontowej, przeprowadzanie badań rynku oraz innych [por. 58, s. 129]. Organami zjednoczeń są: rada gospodarcza, biuro wykonawcze, dyrektor generalny.

W Czechosłowacji w reformie zarządzania, która weszła w życie w 1966 r., przyjęto, że powszechną jednostką stały się zjednoczenia (Vyrobna Gospodarska Jednotka), występująca w dwóch zasadniczych formach: 1) trustu przedsiębiorstw, 2) branżowego lub koncernowego przedsiębiorstwa. Organizacja trustu podobna była w swej zasadniczej formie do zjednoczeń bułgarskich.

W początkach 1968 r. dominować zaczęło przekonanie, że podstawową formą organizacyjną w gospodarce CSRS mają być samodzielne przedsiębiorstwa wielozakładowe. Byłyby więc to jednostki zbliżone do branżowych lub koncernowych przedsiębiorstw.

Nieco odmienne formy koncentracji występują w Jugosławii. W konstytucji FSRJ przewiduje się prawo przedsiębiorstw do zrzeszenia się, podkreślając równocześnie dobrowolność tych związków. Jednak warunki ekonomiczne stwarzają konieczność zgrupowań organizacyjnych, zmieniających się w toku przekształceń jugosłowiańskiego aparatu zarządzania. Najważniejszą formą koordynacji były izby gospodarcze, do których przynależność poszczególnych przedsiębiorstw była obowiązkowa. Organizacja ich opierała się na zasadzie branżowej. Zadania ich polegały z jednej strony na stwarzaniu warunków postępu technicznego, zaspokajaniu potrzeb handlu zagranicznego itp., a z drugiej strony — na dostarczaniu danych niezbędnych do skoordynowania działalności gospodarczej wewnątrz danej branży z innymi branżami. Przy rozwinięciu powiązań kooperacyjnych powstały — jako wyższe formy organizacyjne — zrzeszenia zawodowe. Inną nieco formą są zrzeszenia wytwórców, organizowane w celu podejmowania zadań przekraczających możliwości jednego przedsiębiorstwa. Do zadań takich należą m.in. poczynania kooperacyjne, podział asortymentu produkcji, zakupy licencji, nabywanie surowców, handel zagraniczny, inwestycje, prace badawcze, konstrukcyjne. Luźniejszymi powiązaniami przedsiębiorstw są wspólnoty wytwórcze oraz inne formy współpracy. Dużą rolę w Jugosławii spełnia koordynacja pozioma — terenowa, którą sprawują rady narodowe.

Tendencje do koncentracji obserwuje się także w Rumunii. W celu zgrupowania przedsiębiorstw w większe jednostki organizacyjne powołano do życia centrale przemysłowe [por. 25]. Centrale przemysłowe dysponują środkami materialnymi, przekazują przedsiębiorstwom zadania gospodarcze, organizują kooperację, sprawują kontrolę i podejmują inne niezbędne czynności. Centrale przemysłowe działają na zasadach rozrachunku gospodarczego. Mogą one również organizować handel zagraniczny, o ile mają w tym celu specjalne upoważnienia.

Na Węgrzech proces koncentracji, specjalizacji i kooperacji produkcji znalazł wyraz w powołaniu branżowych zjednoczeń i trustów.

Głównym zadaniem zarówno zjednoczenia, jak i trustu jest koordynacja działalności wchodzących w ich skład przedsiębiorstw. Jednakże w obydwu organizacjach zadania te rozwiązuje się rozmaicie [por. 2, s. 176]. Przedsiębiorstwa i trusty nie

mają uprawnień urzędów. Trust nie jest pośrednim organem zarządzania, lecz tylko organem gospodarczym. W praktyce trust nie różni się od przedsiębiorstw, obejmujących kilka zakładów, mimo że podlegające trustom przedsiębiorstwa są samodzielnymi osobami prawnymi.

Samodzielne przedsiębiorstwa mogą *dobrowolnie tworzyć zjednoczenia,* w celu koordynacji poszczególnych rodzajów swojej działalności gospodarczej. Zjednoczenia te różnią się od jednostek tej samej nazwy w CSRS, NRD i Polsce. Zjednoczenia są dobrowolne, przy czym przedsiębiorstwa zachowują swoją samodzielność, w związku z tym zjednoczenie może rozstrzygać tylko te kwestie, które zostały mu poruczone na podstawie umowy o zjednoczeniu. Mogą też powstawać zjednoczenia, których zadaniem jest wykonanie pewnego kompleksu przedsięwzięć (np. wspólna działalność w dziedzinie rozwoju technicznego). Jedno przedsiębiorstwo może równocześnie należeć do kilku zjednoczeń. Zjednoczenie powinno być zarejestrowane, a jego działalność zatwierdza odpowiedni minister [por. 207, s. 235].

Przytoczony przegląd form koncentracji przemysłu w krajach socjalistycznych pozwoli zorientować czytelnika w ich różnorodności, a równocześnie w pewnych, i to dość zasadniczych, wspólnych cechach zjednoczeń przemysłowych krajów socjalistycznych.

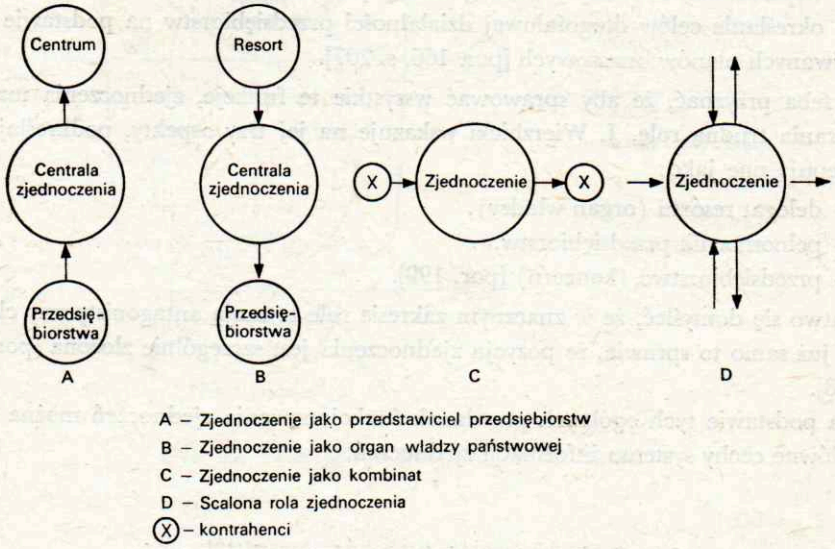
Nie omawiamy tutaj, gdyż nie mieści się to w zakresie pracy, form koncentracji w ustroju kapitalistycznym, warto jednak pamiętać o tym, że „nie można dojść do socjalizmu bez wykorzystania zdobyczy techniki i kultury osiągniętych przez wielki kapitalizm. My, [...], nie mamy skąd zaczerpnąć umiejętności organizowania wielkiego przedsiębiorstwa produkcyjnego typu trustów, takiego jak trusty — nie mamy skąd, jeśli nie zaczerpniemy jej u pierwszorzędnych specjalistów kapitalizmu" [105, s. 361].

W Polsce przejawy koncentracji przemysłu znane są od dość dawna, a pewne jej formy, jak np. monopole spirytusowy i zapałczany, przetrwały sprzed wojny.

Możliwość tworzenia zjednoczeń przewiduje dekret z dnia 26 października 1950 r., o przedsiębiorstwach [por. 135]. Zgodnie z artykułem 19 wymienionego dekretu Rada Ministrów może tworzyć gospodarcze organizacje grupujące przedsiębiorstwa kluczowe, zwane dalej zjednoczeniami. Celem zjednoczenia jest stwarzanie warunków prawidłowego wykonywania, przez zgrupowane w nim przedsiębiorstwa, zadań wynikających z narodowych planów gospodarczych i potrzeb rynku, koordynacja i nadzór nad działalnością zgrupowanych przedsiębiorstw oraz reprezentowania ich wspólnych interesów. Zjednoczenia działają według zasad rozrachunku gospodarczego i posiadają osobowość prawną. Zjednoczenia wyłoniły się z jednostek wchodzących w skład ministerstw, jakimi były centralne zarządy. Zjednoczenie grupuje *przedsiębiorstwa państwowe* według przynależności do tej samej lub pokrewnych branż, na zasadzie więzi technicznej, ekonomicznej itp. Działalnością zjednoczenia kieruje dyrektor. W ramach zjednoczenia działa kolegium, w skład którego wchodzą dyrektorzy zgrupowanych przedsiębiorstw. Dyrektor zjednoczenia może powołać radę techniczno-ekonomiczną, która jest organem doradczym. Z artykułu 28 dekretu wynika, że prezydia rad wojewódzkich, za zgodą właściwego ministra, mogą tworzyć zjedno-

czenia przedsiębiorstw terenowych. Przepisy dekretu wyłączają ze swego zakresu banki, PKP i inne. Nowelę postanowień dekretu wprowadza uchwała 383 Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 1966 r., w sprawie zasad organizacji i funkcjonowania zjednoczeń przemysłowych [por. 191]. W myśl tej uchwały w skład zjednoczenia mogą wejść: branżowe przedsiębiorstwa obrotu towarowego (zbytu) oraz inne jednostki organizacyjne wykonujące określone zadania gospodarcze, naukowo-badawcze lub usługowe na rzecz lub w imieniu zjednoczenia.

W skład zjednoczenia wchodzi centrala zjednoczenia jako organ wykonawczy naczelnego dyrektora zjednoczenia. Przewiduje się także, że w skład zjednoczenia mo-



Rys. 43. Potrójna rola zjednoczenia

gą wchodzić zakłady działające na zasadach wewnętrznego rozrachunku gospodarczego, nie mające osobowości prawnej [1]. W uchwale tej są zaakcentowane pewne funkcje zjednoczenia, do których zalicza się:

1) planowanie,
2) postęp techniczny i organizacyjny,
3) zbyt,
4) gospodarkę materiałową,
5) obrót zagraniczny,
6) informację naukowo-techniczno-ekonomiczną,
7) sprawozdawczość,
8) koordynację ogólnobranżową.

Na rysunku 43 przedstawiamy schemat organizacyjny zjednoczenia.

W kontekście funkcji wymienionych w uchwale spójrzmy, jakie główne kierunki działania zjednoczeń przemysłowych widzi A. Skowroński:

[1] Na przykład ośrodek przetwarzania danych.

— tworzenie własnych ośrodków naukowo-badawczych i rozprowadzanie informacji branżowych i ogólnogospodarczych,
— zatwierdzanie planów przedsiębiorstw,
— organizowanie zaopatrzenia dla przedsiębiorstw,
— organizowanie zbytu produkcji (w tym także rozwijanie handlu zagranicznego),
— ułatwianie kontaktów z technologią naukową i zatwierdzanie planów postępu technicznego,
— prowadzenie rachunku ekonomicznego,
— współdziałanie w rozwijaniu organizacji przedsiębiorstw,
— określanie celów długofalowej działalności przedsiębiorstw na podstawie opracowywanych planów branżowych [por. 166, s. 207].

Trzeba przyznać, że aby sprawować wszystkie te funkcje, zjednoczenia mają do odegrania trudną rolę. J. Wierzbicki wskazuje na jej trzy aspekty, podkreślając, że występują one jako:
— delegat resortu (organ władzy),
— pełnomocnik przedsiębiorstw,
— przedsiębiorstwo (koncern) [por. 199].

Łatwo się domyśleć, że w znacznym zakresie role te mają antagonistyczny charakter i już samo to sprawia, że pozycja zjednoczenia jest szczególnie złożona [por. 157, s. 198].

Na podstawie tych ogólnych przesłanek funkcjonowania zjednoczeń można określić główne cechy systemu informacji zjednoczeń.

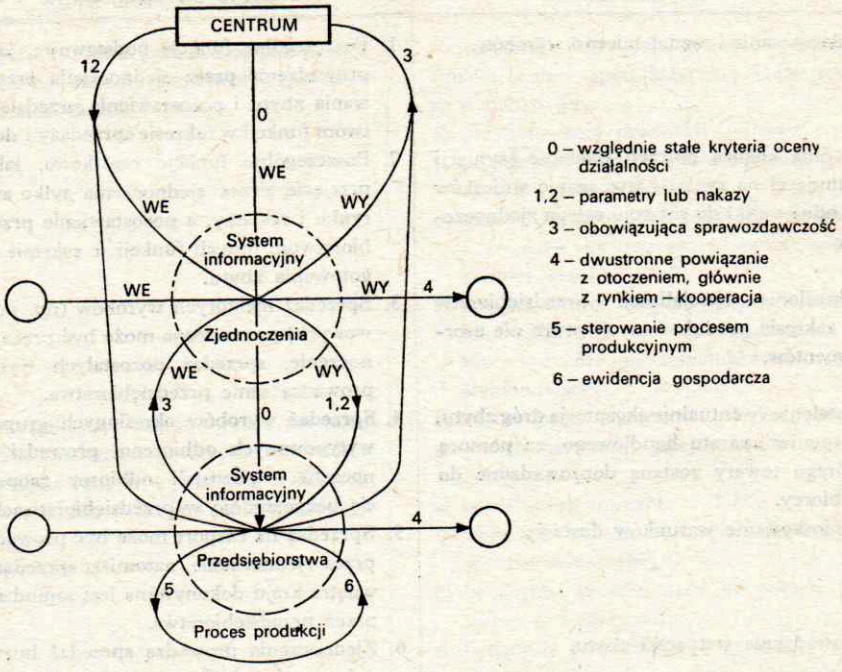
9.2. Cechy systemu informacyjnego zjednoczenia

Cechy systemu informacyjnego naszych zjednoczeń wynikają z ich potrójnej roli, o czym już mówiliśmy. Na rysunku 43 przedstawiono konsekwencje informacyjne, jakie wynikają z tego faktu. Widać wyraźnie antagonistyczną strukturę zjednoczenia w jego obecnej potrójnej roli. Warto zwrócić uwagę, że nasze zjednoczenia można porównywać z kapitalistycznymi koncernami tylko w wypadku C, natomiast wypadki A i B są wyłącznie charakterystyczne dla gospodarki socjalistycznej. Z rysunku tego widać także główne kanały przepływu informacji, które należy uważniej prześledzić. Strzałki na rysunku 43 wskazują główny kierunek przepływu informacji w każdym wypadku.

Główne drogi przepływu informacji wraz z ich zawartością przedstawia rysunek 44, gdzie pokazano zjednoczenie wraz z jego otoczeniem — Centrum (resortem), podległymi przedsiębiorstwami i rynkiem.

Na rysunku tym *świadomie* wyłączono z systemu informacji zjednoczenia systemu informacji zgrupowanych przedsiębiorstw. Traktuje się je tutaj jako *autonomiczne podsystemy systemu informacyjnego zjednoczenia.* Równocześnie kompetencje systemu informacji zjednoczeń w stosunku do analogicznych systemów przedsiębiorstw

są ściśle określone i w zasadzie ograniczone. Takie postawienie sprawy niesie za sobą określone współzależności systemów informatycznych zjednoczenia i przedsiębiorstw [2].



Rys. 44. Pętla obiegu informacji w zjednoczeniu

Tablica 5

Funkcje zjednoczenia w systemie informacji

Funkcje \ Drogi przepływu informacji	Oznaczenia jak na rysunku 44						
	0	1	2	3	4	5	6
1. Planowanie	×	×	×				
2. Postęp	×	×	×				
3. Zbyt				×	×		×
4. Obrót zagraniczny				×	×		×
5. Gospodarka materiałowa		×	×	×	×	×	×
6. Informacja naukowo-techniczno-ekonomiczna	×	×	×	×	×	×	×
7. Sprawozdawczość				×			×
8. Koordynacja	×	×	×		×		

[2] Rozpowszechniony jest pogląd, że np. systemy informatyczne przedsiębiorstw i zjednoczeń będą połączone *on line* i będą korzystały z banku wspólnych danych. W tym systemie jednak zakłada się silne podporządkowanie przedsiębiorstwa — zjednoczeniu — co nie zawsze będzie słuszne.

Funkcje zbytu wykonywane zasadniczo przez zjednoczenie	Funkcje zbytu wykonywane przez przedsiębiorstwo lub zjednoczenie
1. Bilansowanie i rozdzielnictwo wyrobów.	1. Poszczególne funkcje podstawowe, jak np. prowadzenie przez zjednoczenia przygotowania zbytu i pozostawienia przedsiębiorstwom funkcji w zakresie sprzedaży i dostaw.
2. Ogólna analiza potrzeb (badanie sytuacji panującej na rynku i wyciąganie wniosków w odniesieniu do rozwoju całego zjednoczenia.	2. Poszczególne funkcje cząstkowe, jak np. przejęcie przez zjednoczenia tylko analizy rynku i reklamy, a pozostawienie przedsiębiorstwom innych funkcji w zakresie przygotowania zbytu.
3. Określenie specjalizacji przedsiębiorstw w zakresie produkowanych przez nie asortymentów.	3. Sprzedaż niektórych wyrobów (np. podstawowych) prowadzona może być przez zjednoczenie, sprzedaż pozostałych wyrobów prowadzą same przedsiębiorstwa.
4. Ustalenie ewentualnie akceptacja dróg zbytu, tj. ogniw aparatu handlowego, za pomocą którego towary zostaną doprowadzone do odbiorcy.	4. Sprzedaż wyrobów określonych grupą lub wytypowanych odbiorcom prowadzi zjednoczenie — pozostali odbiorcy zaopatrują się bezpośrednio w przedsiębiorstwach.
5. Wnioskowanie warunków dostawy.	5. Sprzedaż na eksport może być prowadzona przez zjednoczenie, natomiast sprzedaż wewnątrz kraju dokonywana jest samodzielnie przez przedsiębiorstwa.
6. Prowadzenie statystyki zbytu.	6. Zjednoczenia prowadzą sprzedaż hurtową, zaś sprzedaż detaliczną (rozumieją jako zaopatrzenie pojedynczych odbiorców) prowadzą przedsiębiorstwa.
7. Prowadzenie reklamy wymagającej jednoznacznej decyzji ze względu na jej zakres rzeczowy (np. katalogi obejmujące produkcję kilku fabryk, targi i wystawy) lub środków finansowych.	7. Do zjednoczeń należy zawieranie umów ramowych, porozumień, uzgodnień dostaw lub umów długookresowych, przedsiębiorstwa natomiast w ramach tych umów zawierają umowy szczegółowe lub krótkoterminowe.
8. Zatwierdzanie znaków fabrycznych, towarowych oraz wnioskowanie znaków jakości.	8. Zjednoczenie może przejąć wszystkie funkcje zbytu z niektórych przedsiębiorstw, np. mniejszych, podczas gdy wielkie przedsiębiorstwa wykonują te funkcje samodzielnie.

funkcji zbytu

Funkcje zbytu wykonywane zasadniczo przez przedsiębiorstwo	Funkcje zbytu wykonywane wyjątkowo przez zjednoczenie
1. Specjalistyczna analiza potrzeb polegająca na badaniu możliwości sprzedaży poszczególnych wyrobów.	1. Przeniesienie do zjednoczenia wykonywania funkcji analizy specjalistycznej może nastąpić w wypadku gdy: a) przygotowanie produkcji odbywa się poza przedsiębiorstwami, np. w centralnych biurach konstrukcyjnych, b) przedsiębiorstwa nie posiadają fachowców i środków do przeprowadzania specjalistycznej analizy, c) specjalistyczna analiza obejmuje problemy niewspółmiernie małe w stosunku do kosztów tworzenia specjalnych komórek w przedsiębiorstwach.
2. Szczegółowe programowanie produkcji przez ustalenie typowymiarów wyrobów produkowanych w jednostce czasu (rok, kwartał) lub w okresie cyklu produkcyjnego.	2. Przejęcie przez zjednoczenie programowania produkcji może mieć miejsce w odniesieniu do wyrobów: a) określonych imiennie w NPG, b) będących przedmiotem planowej kooperacji wewnątrzresortowej, c) będących przedmiotem kooperacji planowanej w zjednoczeniu, d) będących przedmiotem sprzedaży prowadzonej przez zjednoczenie lub jego jednostki wyspecjalizowane.
3. Prowadzenie sprzedaży.	3. Przejęcie przez zjednoczenie funkcji sprzedaży może być jedynie uzasadnione gdy: a) produkcja kilku lub wszystkich zgrupowanych przedsiębiorstw nastawiona jest na pokrycie kompleksowych potrzeb odbiorców (np. dostawa obiektów przemysłowych), b) produkcja kilku lub wszystkich zgrupowanych przedsiębiorstw stwarza możliwość wykonywania komplementarnych dostaw z punktu widzenia odbiorcy, c) zachodzi konieczność równomiernego obciążenia zamówieniami przedsiębiorstw mających zdolność wykonywania tych samych asortymentów wyrobów, d) przedmiotem umów o dostawy są zagadnienia, których rozwiązanie przekracza możliwości techniczno-organizacyjne przedsiębiorstwa i decyzje wykonawstwa tych umów zapadają na szczeblu zjednoczenia, e) doprowadzenie do odbiorcy wyrobów produkowanych przez kilka lub wszystkie przedsiębiorstwa wymaga organizowania wspólnych dróg zbytu.

Wyłania się tu znowu problem decentralizacji decyzji, charakterystyczny dla struktur wieloszczeblowych [por. 214, s. 166; 38, s. 606]. Zjednoczenie, będące częścią aparatu wykonawczego jest kierowane i pobudzane za pomocą formuły zarządzania. Formuła ta, precyzując m.in. kryterium oceny zjednoczenia i zasady pobudzania jego kierownictwa, w znacznej mierze determinuje zachowanie się zjednoczeń, a przez ich uprawnienia — również i podległych im przedsiębiorstw. Wynika z tego konieczność łącznego ustalenia formuł zarządzania dla zjednoczeń i przedsiębiorstw, gdyż słuszne rozwiązanie na szczeblu przedsiębiorstwa może być neutralizowane wadliwą formułą zarządzania w zjednoczeniu lub właściwą polityką zjednoczenia, do której jest ono pobudzane prawidłową formułą zarządzania, może napotykać poważne trudności przy braku prawidłowej formuły zarządzania w przedsiębiorstwach (por. rozdział 8).

Warunek równoczesnego ustalenia formuł dla zjednoczenia i przedsiębiorstw nie musi oznaczać ich *identyczności*. Na przykład zjednoczenia mogą być zarządzane wyłącznie za pomocą parametrów, a przedsiębiorstwa w ramach zjednoczeń wyłącznie za pomocą nakazów lub *vice versa*. Znane są również struktury organizacyjne, gdzie zjednoczenia są zarządzane wyłącznie za pomocą parametrów, a w poszczególnych przedsiębiorstwach rozwiązania w stosunku do przedsiębiorstw są różne [por. 33, s. 40].

Istotne jest także powiązanie poszczególnych dróg przepływu informacji w systemie zjednoczenia z funkcjami realizowanymi przez zjednoczenie. Połączenia te przedstawia tablica 5, w której „boczku" zaznaczono poszczególne funkcje realizowane przez zjednoczenie wraz z ich numerami, a w „główce" nazwy i numery dróg przepływu informacji.

Jak to wynika z tablicy 5 poszczególne powiązania są bogate i wszechstronne; świadczy to równocześnie o zadaniach, jakie ma do wypełnienia system informacji.

Na jedną z funkcji, a mianowicie na funkcję zbytu, pragniemy zwrócić szczególną uwagę. Wynika to z faktu, iż w ogóle jednym z celów koncentracji przemysłu jest ułatwienie zbytu. W naszej sytuacji wobec malejącego znaczenia rynku producenta i przy równoczesnym wzroście samodzielności przedsiębiorstw i zjednoczeń, funkcja ta zdecydowanie będzie wysuwać się na czołową pozycję. Wynika to również z tego, że od efektywności zbytu zależy wynik finansowy zjednoczenia — a więc kryterium oceny — skorelowany przez sposoby liczenia z odpowiednimi bodźcami. Główne zadania funkcji zbytu przedstawiono w tablicy 6.

Wraz ze wzrostem znaczenia funkcji zbytu rosnąć będzie w systemie informacji znaczenie kanałów poziomych przepływu informacji, co jest chyba logiczną konsekwencją współczesnej „filozofii decentralizacji".

9.3. Koncepcja systemu informatycznego dla zjednoczenia

Z problematyką budowy systemów informatycznych zjednoczeń w piśmiennictwie fachowym można spotkać się niezbyt często, chociaż wskazuje się na możliwość zastosowania informatyki do usprawnienia zarządzania zjednoczeniami [por. 158].

Przeprowadzone w Polsce badania wskazują na dużą „podatność informatyczną" zjednoczenia [por. 213].

Równolegle z brakiem publikacji także doświadczenia i zamierzenia w tym zakresie nie są zbyt ambitne.

Bardzo często za podstawę hierarchicznych systemów informatycznych przyjmuje się zasadę agregacji danych na poszczególnych szczeblach zarządzania. Kierunek tej agregacji przebiega z dołu do góry. Można się równocześnie domyślać, że kierunek odwrotny to dezagregacja. Podstawową wadą metody agregacji jest to, że nie bierze się w niej pod uwagę faktu dochodzenia danych z zewnątrz na poszczególnych szczeblach, a wszystkie informacje źródłowe pochodzą ze szczebla pierwszego. Jak już wykazano w pkt. 9.2., jest to nieprawda. Bardzo często metodzie tej towarzyszy metoda „straszaków informatycznych" polegająca na częstym używaniu słów obcych typu *display, terminal, on line*. Ma to chyba sugerować, że są stosowane najnowsze rozwiązania z wykorzystaniem integracji łącznościowej włącznie. Sam termin „system hierarchiczny" sugeruje podejście wojskowe, a w wojsku — jak powszechnie wiadomo — podporządkowanie jest absolutne i niepodzielne. Takie podejście jest podejściem *wąskiego centralizmu*, a już na obecnym etapie kłóci się z przyjętymi modelami zarządzania. Tymczasem nawet w gospodarce kapitalistycznej, jak na to wskazują przeprowadzone badania, komputeryzacja zarządzania w niektórych wypadkach może doprowadzić do wzmocnienia roli przedsiębiorstw [por. 77]; w każdym bądź razie podkreśla się obecnie przynajmniej neutralny wpływ komputerów na model zarządzania.

Aby wysnuć główne przesłanki kierujące zasadami budowy systemów informatycznych zjednoczeń, zbudujemy model systemu. Będzie to z konieczności model systemu bazowego, który oczywiście można rozbudowywać aż do kompleksowego włącznie. Na początek zaś należy przyjąć określone założenia pierwotne:

1. Przy budowie modelu systemu informatycznego zjednoczeń można nieraz wzorować się na przodujących rozwiązaniach systemowych koncernów kapitalistycznych. Trzeba jednak pamiętać, że może to dotyczyć tylko zjednoczenia w roli koncernu (przedsiębiorstwa), a nie w roli organu władzy i przedstawiciela przedsiębiorstw, gdyż są to role specyficzne dla gospodarki socjalistycznej.

2. Systemy informatyczne przedsiębiorstw wchodzą do systemu informatycznego zjednoczenia na zasadzie *autonomicznych podsystemów*. System zjednoczenia, mimo przykładowo zastosowanej teletransmisji i integracji łącznościowej, może korzystać z informacji systemów przedsiębiorstw tylko za ich zgodą i w zakresie wyznaczonym przez przedsiębiorstwa — nie może to być w każdym razie styk systemów typu całościowego. Zabezpieczenie tego typu jest konieczne w celu zachowania zgodności informatycznych formuł zarządzania na tych dwóch szczeblach [3].

Po uwzględnieniu tych dwóch uwag, dla omawianego systemu podstawowego można przyjąć następujący zakres modułowy:

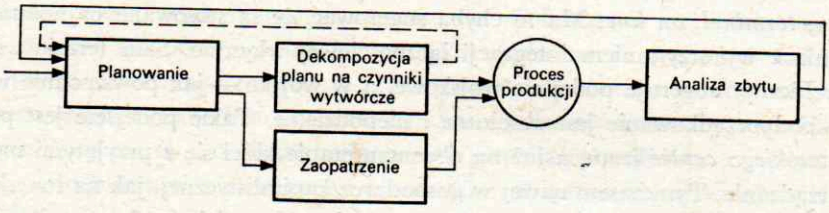
---

[3] Jeśli system zjednoczenia mógłby mieć dostęp przypadkowy i dowolny do każdej informacji systemów przedsiębiorstw — mogłoby wystąpić zjawisko „przechwycenia formuły" lub też całkowitej jej zmiany.

— planowanie w ramach koncernu,
— dekompozycja planów na przedsiębiorstwa,
— organizacja zaopatrzenia,
— analiza zbytu.

Wzajemne powiązania tych modułów (podsystemów) przedstawiamy na rysunku 45. Jak to wynika z rysunku, w systemie preferuje się powiązania funkcjonalne (wywodzące się z poszczególnych funkcji realizowanych przez zjednoczenia), a nie agendowe.

W pierwszym module następuje proces budowy planów. Mogą to być plany o różnych horyzontach czasowych. Informacjami wejściowymi na tym etapie będą projekty planów przedstawione przez zgrupowane w zjednoczeniu przedsiębiorstwa, wy-



Rys. 45. Funkcjonalne powiązanie modułów systemu podstawowego zjednoczenia

niki analizy rynku (krajowego i zagranicznego) co do możliwości sprzedaży, informacje z Centrum (parametry lub nakazy) oraz wyniki analizy zbytu i informacje normatywne. Informacje te dają podstawę do zbudowania planu dla całego zjednoczenia.

Plan zjednoczenia podlega dekompozycji na plany dla poszczególnych przedsiębiorstw. Można mówić w pewnym sensie o procesie równoczesności budowy planów zjednoczenia i przedsiębiorstw, gdyż w swej istocie proces budowy planu w przedsiębiorstwie ma podobny przebieg, jak i w zjednoczeniu, a w każdym razie informacje wejściowe są podobne.

Po etapie budowy planów następuje uruchomienie następnego modułu, jakim jest organizacja zaopatrzenia. Etap ten może nastąpić dopiero po etapie planowania, gdyż stanowi on dezagregację planu na szczegółowe czynniki wytwórcze (materiały, środki trwałe, ewentualnie nowe inwestycje). W tym wypadku będzie można mówić o centralizacji zaopatrzenia w sensie organizacji kooperacji, a nawet o niektórych wypadkach organizacji i harmonizacji dostaw do poszczególnych przedsiębiorstw. Można powiedzieć, że za zaopatrzenie powinno przyjąć na siebie odpowiedzialność zjednoczenie, natomiast rola przedsiębiorstw sprowadziłaby się do sytuacji awaryjnych i wyjątkowych. Warunkiem takiego ustawienia funkcji zaopatrzenia jest pełna zgodność planów zjednoczenia i przedsiębiorstw.

Ostatnim modułem w systemie jest analiza zbytu. W module tym następuje sprawdzanie realności planowania oraz procesu produkcyjnego przedsiębiorstw pod kątem oceny założonych w planie wskaźników. Może to np. dotyczyć problemów, czy osiąga się założony wskaźnik zysku, gdyż zysk osiąga się dopiero na sprzedaży. W każdym

razie tu zostają wykryte główne zjawiska negatywne rzutujące na wynik pracy zjednoczenia jako całości.

W przedstawionym szkicowo zarysie systemu zjednoczenia wskazujemy tylko propozycję rozwiązania tego problemu (pierwszy etap). Jest to system stosunkowo mało skomplikowany, zarówno pod względem merytorycznym, jak i sprzętowym. Na przykład wcale nie zakłada się tu połączenia typu *on line* systemów informatycznych przedsiębiorstw (o ile takie istnieją) z systemem zjednoczenia. Zarysowany system można rozbudowywać etapowo, aż do kompleksowego objęcia wszystkich funkcji realizowanych przez zjednoczenie, o ile oczywiście dadzą się zalgorytmizować.

Obecnie zaprezentujemy jedno z pierwszych zastosowań w systemie informatycznym zjednoczenia [por. 218].

Zjednoczenie MERA podjęło prace nad stworzeniem typowego systemu informatycznego dla przedsiębiorstw przemysłowych i centrali zjednoczenia.

W strukturze systemu informatycznego Centrali Zjednoczenia wyróżniono:

— komputerowy system informacyjny *zdolności produkcyjne i inwestycyjne*. System oprogramowano, wytestowano i obecnie prowadzone są prace nad prawidłowym wykorzystaniem założonej bazy danych,

— system *sprawozdawczość* opracowany przez zespół pracowników Centrali Zjednoczenia, obecnie eksploatowany na bieżąco i sukcesywnie modyfikowany,

— system *zarządzania kadrami* opracowywany według wytycznych Resortowego Systemu Informatycznego (RSI),

— system *technicznego przygotowania produkcji* (TPP) opracowany według koncepcji komórki branżowej Centrali,

— system *dyspozytorski* (informacji bieżącej) obecnie eksploatowany w Biurze Sprzedaży PROMASZ,

— system *planowanie*, będący w fazie wstępnych opracowań założeń.

Obecnie scharakteryzujemy systemy informatyczne Centrali Zjednoczenia, system modularny przedsiębiorstwa produkcyjnego i biura usług i handlu.

W celu pomyślnego reagowania na zmianę sytuacji oraz podejmowania optymalnych decyzji, niezbędne jest posiadanie łatwo dostępnych i aktualnych informacji dotyczących, przede wszystkim, zdolności produkcyjnych (możliwości produkcyjnych) zakładów branży. Systemem spełniającym wymieniony cel jest wdrożony i eksploatowany w Zjednoczeniu system *zdolności produkcyjnych i systemów inwestycyjnych* (ZPI). Obejmuje on wszystkie przedsiębiorstwa Zjednoczenia MERA.

Podstawowe funkcje systemu są następujące:

— ustalenie w godzinach na stanowisko niedoborów lub rezerw potencjału gospodarczego w grupach stanowisk wzajemnie zamiennych,

— ustalenie nadmiarów lub niedoborów zatrudnienia, kooperacji i powierzchni,

— ustalenie konwersji mocy między zakładami,

— ustalenie potrzeb inwestycyjnych,

— analiza stanu posiadanego majątku trwałego,

— stworzenie banku informacji.

System podzielono na trzy jednostki przetwarzania:

— pierwsza obejmuje stworzenie, korygowanie i aktualizację zbiorów podstawowych na TM oraz wydruk katalogów,

— druga obejmuje utworzenie zestawień wynikowych ze zbiorów podstawowych,

— trzecia obejmuje tworzenie, tzw. bilansów.

Maszynowy nośnik informacji — 80-kolumnowa karta.

Wymagana konfiguracja EMC:

— JC ODRA 1304/1305 z PAO 32 K,

— 6 PT,

— drukarka wierszowa alfanumeryczna,

— czytnik kart 80-kolumnowych.

Oprogramowanie systemu: PLAN-3, COBOL pakiety standardowych programów sortujących, łączenia i kopiowania.

W systemie przewiduje się kontrolę dokumentów źródłowych w przedsiębiorstwach oraz w komórce ETO biura projektowego, dalej kontrolę maszynowych nośników informacji, kontrolę danych na wejściu, kontrolę w procesie przetwarzania oraz kontrolę wyników. System będzie rozwijany i obejmie optymalizację programów produkcyjnych oraz ustalanie potrzeb inwestycyjnych, powierzchniowych, kadrowych, pochodnych od programu produkcyjnego dla pozaprodukcyjnych jednostek organizacyjnych.

System *sprawozdawczości* realizuje scentralizowane przetwarzanie informacji sprawozdawczo-statystycznej Centrali Zjednoczenia. Zautomatyzowaniu obliczeń podlega przeszło 120 formularzy sprawozdawczych, co stanowi około 90% sprawozdań. Przetwarzanie informacji statystycznej odbywa się na automacie obrachunkowym NCR 446 w następującej konfiguracji: jednostka centralna, czytnik taśmy papierowej, czytnik danych stałych, perforator taśmy, maszyna do pisania, moduł pamięci bębnowej (4096 słów), czytnik kart obrzeźnie perforowanych. Podstawowym maszynowym nośnikiem informacji jest taśma papierowa 8-kanałowa.

Pracuje się nad zwiększeniem możliwości zastosowań automatu obrachunkowego.

Podstawowym zadaniem służb dyspozytorskich w resorcie przemysłu maszynowego jest prowadzenie bieżącej kontroli przebiegu realizacji zadań produkcyjnych, podejmowanie niezbędnych interwencji w celu zapewnienia dostaw materiałowych i kooperacyjnych, oraz przekazywanie wszelkich decyzji i informacji dotyczących sterowania przebiegiem realizacji planów produkcyjnych przedsiębiorstw.

W Zjednoczeniu MERA zadania te spełnia *system dyspozytorski* (SD) eksploatowany od I kwartału 1972 r. System ten obejmuje bieżącą kontrolę wykonania planu produkcyjnego zakładów produkcyjnych, przedsiębiorstw doświadczalnych i zakładów doświadczalnych zgrupowanych w Zjednoczeniu MERA. Główne funkcje systemu są następujące:

— bieżąca kontrola wykonania planów rocznych, kwartalnych, miesięcznych, wycinkowych w układzie wartościowym i ilościowym dla wybranych rodzajów asortymentów,

— informowanie o rytmice wykonania planów w kolejnych dekadach w danym miesiącu w układzie ilościowym,

— bieżąca kontrola wykonania przez przedsiębiorstwa planu produkcji i części zamiennych dla poszczególnych odbiorców,

— bieżąca kontrola wykonania przez Zjednoczenie planu eksportu od początku roku do daty aktualnego przeliczenia,

— ustalenie prawidłowych zadań dla przyszłych okresów realizacji planów produkcji.

Celem systemu jest zwiększenie efektywności zarządzania na poziomie operacyjnym przez udoskonalenie procesów kontroli. System składa się z czterech agend:

— agenda A — obejmuje przetwarzanie informacji bieżącej, w układzie wartościowym,

— agenda B — obejmuje przetwarzanie informacji bieżącej, w układzie ilościowym dla kontrolowanych asortymentów,

— agenda C — obejmuje przetwarzanie informacji bieżącej, w zakresie części zamiennych dla poszczególnych odbiorców w rozbiciu na zakłady i zjednoczenia,

— agenda D — obejmuje przetwarzanie informacji bieżącej, w zakresie wykonania planu eksportu na szczeblu zakładu i zjednoczenia.

Podstawowym maszynowym nośnikiem informacji jest taśma perforowana 5-kanałowa, zakodowana w kodzie M-2. Wymagana konfiguracja EMC:

— jednostka centralna ZAM-21, L,

— drukarka wierszowa,

— moduł pamięci bębnowej,

— czytniki taśmy papierowej 5-kanałowej,

— perforator taśmy papierowej 5-kanałowej.

W komplet programów systemu wchodzą programy poszczególnych agend. Napisane są one w języku PJP. Korzyści wynikające z wdrażania *systemu dyspozytorskiego* (SD) są następujące:

— szybki dostęp do wyników obliczeń,

— umożliwienie dokonywania wszechstronnych i terminowych analiz,

— wprowadzenie porządku informacyjnego,

— stworzenie banku informacji, likwidującego wielokrotne i zróżnicowane przygotowanie danych dla różnych szczebli zarządzania.

System dyspozytorski będzie nadal rozwijany w kierunku uzyskania większej elastyczności. Przewiduje się scalenie tego systemu w jedną całość programowo-eksploatacyjną z innymi systemami automatycznego systemu przetwarzania danych ewidencyjno-planistycznych Centrali Zjednoczenia.

System *zarządzania kadrami* zawiera zbiór danych normatywnych, operacyjnych i historyczno-perspektywicznych. Dane zbioru sporządzane są przez komórki kadrowe przedsiębiorstw, zakładów doświadczalnych i innych jednostek organizacyjnych oraz sprawdzane przez wydział kadr Centrali. Zadaniem systemu jest stworzenie warunków do prowadzenia prawidłowej gospodarki kadrami na szczeblu Centrali, a także w przekroju określonego obszaru administracyjnego.

Systemem objęte zostają następujące dziedziny gospodarowania kadrami:

— ocena istniejącej kadry kierowniczej, naukowo-badawczej,

— polityka doboru kadr,

— planowanie i programowanie rozwoju kadr,

— szkolenie i doskonalenie kadr,

— administrowanie kadrami (ewidencja, płace, sprawy socjalno-bytowe i inne).

Przewiduje się przygotowanie maszynowego nośnika informacji na 80-kolumnowych kartach perforowanych, a przetwarzanie na komputerze ODRA 1304.

Podstawowym założeniem opracowywanego systemu jest jego kompatabilność projektowo-programowa z podsystemem *zarządzania kadrami* Resortowego Systemu Informatycznego (RSI).

System *technicznego przygotowania produkcji* (TPP) zawiera podstawowe dane do planowania technicznego przygotowania produkcji jednostek zgrupowanych w Zjednoczeniu oraz kontroli tej działalności. Podstawą systemu są informacje normatywne: karta założeń konstrukcyjnych, karta przewodnia wyrobu, karta oceny wyrobu, informacje operatywne dotyczące modernizacji wyrobu, podjęcia produkcji nowego wyrobu itp. informacje historyczno-perspektywiczne.

Maszynowymi nośnikami informacji w systemie są karta 80-kolumnowa i taśmy magnetyczne: zakłada się przetwarzanie na EMC ODRA 1304. Celem systemu jest dostarczanie informacji dla Centrali Zjednoczenia w przekrojach:

— cyklu przygotowania i uruchomienia produkcji nowych wyrobów,

— cyklu dostaw,

— zamówień materiałów trudno dostępnych,

— opłacalności produkcji wyrobów oraz kosztów uruchomienia nowego wyrobu.

System *planowania* działa na podstawie informacji normatywnych z innych podsystemów i systemów, informacji operatywnych oraz informacji historyczno-perspektywicznych pochodzących z poszczególnych systemów. Informacjami wyjściowymi są plany średnio- i długofalowe w zakresie: zaopatrzenia, zatrudnienia, płac, produkcji, postępu technicznego, inwestycji, zbytu, eksportu i importu oraz realizacja wykonania tych planów. Przewiduje się wykorzystanie do tworzenia maszynowych nośników informacji 80-kolumnowe karty i taśmy perforowane, natomiast do przetwarzania komputera ODRA 1304/05.

System SIKOP-MERA/1304 jest modułowym wielodziedzinowym komputerowym systemem dla przedsiębiorstw produkcyjnych przemysłu maszynowego, zapewniającym możliwość włączenia tegoż systemu w Systemy Centrali Zjednoczenia.

Ustalono, że system sukcesywnie (według poszczególnych podsystemów tematycznych) będzie wdrażany w przedsiębiorstwach. W przedsiębiorstwach do końca br. przewiduje się pełne wdrożenie (tzn. bieżącą eksploatację) trzech podsystemów: gospodarka materiałowa, TPP, Kadry. Całość prac projektowo-programowych i wdrożeniowych Systemu SIKOP-MERA/1304 przewiduje się zakończyć w bieżącej pięciolatce.

O potrzebie przejścia na automatyczną technikę obliczeniową przetwarzania danych w obrocie towarowym wyrobów branży zadecydowały zadania dla branżowego

Biura Zbytu Merazet w Poznaniu, sprecyzowane w zarządzeniu Ministra Przemysłu Ciężkiego z grudnia 1965 r., nakładające obowiązek bilansowania potrzeb, programowania produkcji, analizowania potrzeb importu przy prowadzeniu działalności handlowej z jednoczesnym świadczeniem usług serwisowych. Wykonanie tych zadań tradycyjnymi metodami i środkami pracy przy występującej masowości dokumentów obrotu towarowego i przetwarzalności operacji okazało się niemożliwe.

W założeniach projektowych *systemu obrotu towarowego* (SOT) Biura Zbytu Merazet, zagadnienia obrotu ujmuje się optymalnie. Na podstawie ewidencji obrotu towarowego wyrobów branży przewidziano rozwiązanie takich zagadnień, jak:

— określenie potrzeb odbiorców,
— określenie możliwości podaży,
— zbilansowanie popytu-podaży,
— planowanie obrotu towarowego,
— planowanie produkcji wyrobów branży,
— dysponowanie masą towarową,
— realizację obrotu towarowego.

Każde z tych zagadnień jest obszernym, pracochłonnym tematem wykraczającym poza stosowane obecnie działanie przedsiębiorstwa.

System przetwarzania informacji zapewnić ma sprawne i optymalne zarządzanie branżą, zwłaszcza w zakresie bilansowania możliwości produkcyjnych wszystkich zakładów produkujących aparaturę pomiarowo-kontrolną z popytem (zapotrzebowaniem) na tę aparaturę. Bilansowanie tych wielkości jest podstawą planowania produkcji i planowania obrotu towarowego. W miarę nawarstwiania się ewidencjonowanych danych powstanie statystyka umożliwiająca prognozy rozwoju branży na okresy wieloletnie.

System dzieli się na 4 podsystemy:

— ewidencja i sprawozdawczość,
— kontrola realizacji planów,
— planowanie,
— dysponowanie masą towarową.

Podsystemem „Ewidencja i sprawozdawczość" obejmuje się ewidencję obrotów, ewidencję towarów magazynowych, ewidencję rozliczeń oraz sprawozdawczość.

Podsystem „Kontrola realizacji planów" obejmuje kontrolę planu zakupów i planu sprzedaży. Podsystem „Planowanie" obejmuje plan potrzeb, plan dostaw, bilansowanie, plan zakupu i sprzedaży. Podsystem „Dysponowanie masą towarową" obejmuje kartotekę dyspozycyjną, dyspozycje wysyłkowe oraz fakturowanie. Bazę informacyjną systemu stanowią kartoteki i tzw. rejestracja.

Programy SOT napisane są w języku COBOL i mogą być realizowane na każdej maszynie ICL serii 1900.

Podstawowymi maszynami nośnikami informacji SOT są:

— taśma perforowana 8-kanałowa,
— 80-kolumnowa karta perforowana,
— taśma magnetyczna.

W związku z tym do przygotowania nośników maszynowych informacji niezbędne jest posiadanie dziurkarki kart i dziurkarki taśmy papierowej.

W systemie obrotu towarowego wszystkie informacje z dokumentów źródłowych przenosi się na karty perforowane, oprócz informacji obrotowych rozchodowych, które przenoszone są na taśmę perforowaną.

Wymagana konfiguracja EMC do bieżącej eksploatacji systemu:

— jednostka centralna z PAO 32 K,
— pięć przewijaczy taśmy magnetycznej,
— drukarka wierszowa 120-znakowa alfanumeryczna,
— czytnik taśmy papierowej 7-kanałowej,
— czytnik kart.

Na zakończenie należy dodać, iż koordynacją prac związanych z opracowywaniem, wdrażaniem, eksploatacją komputerowych systemów informatycznych zajmuje się Wydział Organizacji i Zarządzania Centrali Zjednoczenia MERA.

Nie mówiliśmy dotychczas o drugim typie zjednoczeń, jakimi są zjednoczenia terenowe, obejmujące swoim zasięgiem obszar województwa. Znane są pewne propozycje stwarzania systemów dla tego typu zjednoczeń [por. 126]. Zjednoczenia wojewódzkie nie mają takich kompetencji jak zjednoczenia kluczowe: nie mają np. osobowości prawnej i nie działają na zasadach rozrachunku gospodarczego. Grupują one w swoim zasięgu przedsiębiorstwa przemysłu terenowego, które jak wiadomo, nie odznaczają się zbyt dużą wielkością. W związku z tym wyłania się wątpliwość, czy w ogóle w tego typu zjednoczeniach można mówić o celowości budowy systemu? Wątpliwość taką pogłębia jeszcze fakt ograniczonej ilości sprzętu komputerowego.

Odrębnego naświetlenia wymaga problem tzw. systemów branżowych. Chodzi konkretnie o wyjaśnienie stosunku systemu branżowego do systemu zjednoczeń, ponieważ zbyt często systemy branżowe utożsamia się z systemami zjednoczeń [por. 178, s. 18].

Istnieją branże, które nie są zrzeszone w zjednoczeniu, przykładem może tu być transport morski, w którym dwa przedsiębiorstwa (PŻM i PLO) mają prawa zjednoczeń, choć nie są nimi w swej istocie.

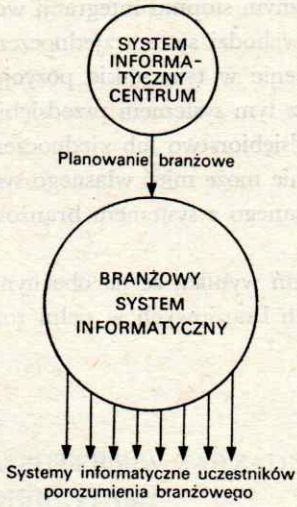
Istnieją branże o kilku zjednoczeniach o tej samej prawie nazwie, przykładem może być tu przemysł wydobywczy węgla kamiennego, przemysł włókienniczy itd. Już z samej definicji branży wynika, że nie mieści się ona w pojęciu zjednoczenia [4]. Do tej samej branży zalicza się jednostki organizacyjne wytwarzające wyroby o takim samym lub podobnym przeznaczeniu, albo też procesie technologicznym, niezależnie *od ich przynależności organizacyjnej i formy własności* [por. 210]. Zgodnie z tą definicją, z punktu widzenia ekonomicznego, system branżowy i system zjednoczeń [5] to może pojęcia zbliżone, lecz nie tożsame. Nie zawsze też przedsiębiorstwa tej samej branży należą organizacyjnie do tego samego resortu.

---

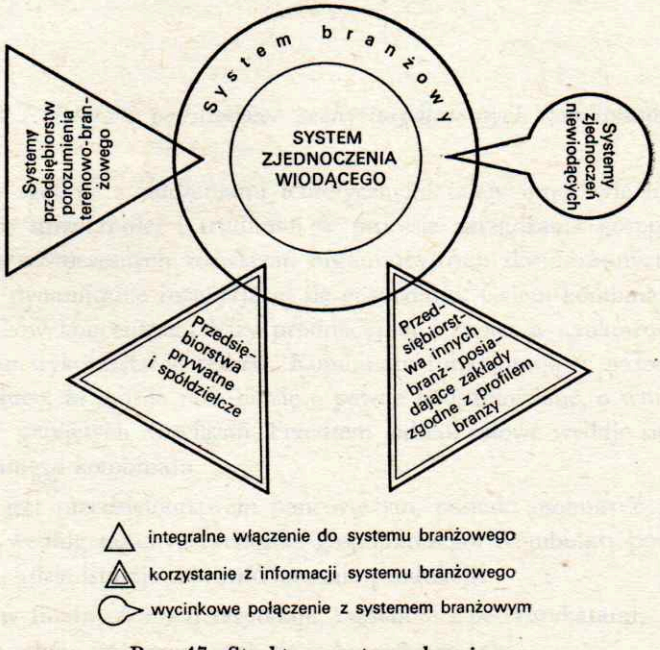
[4] GUS wymienia około 350 branż, przy liczbie około 130 zjednoczeń przemysłu kluczowego.
[5] W zjednoczeniu mogą być też zgrupowane przedsiębiorstwa różnych branż.

Z rysunku 46 wynika, że system branżowy należy usytuować na szczeblu Centrum — jednak byłby to swoisty „biurokratyzm informatyczny". Przyjmujemy założenie, że system informatyczny (m.in. branżowy) musi *funkcjonować w określonej strukturze organizacyjnej.*

Taką strukturą organizacyjną, grupującą przedsiębiorstwa tej samej branży *na zasadzie porozumienia,* są zjednoczenia wiodące i właśnie w zjednoczeniach wiodących



Rys. 46. Informatyka w branży



Rys. 47. Struktura systemu branżowego

należy umiejscowić informatyczne systemy branżowe. Jednakże zakres działania takich systemów, podobnie jak zakres całego porozumienia byłby *ograniczony do koordynacji poczynań branży.* W takim ujęciu nie można więc mówić o kompleksowości zagadnień (i integracji) w systemie branżowym. Uzupełnieniem systemu branżowego może być planowanie branżowe na szczeblu centrum (por. rys. 46). Strukturę branżowego systemu informatycznego przedstawia natomiast rysunek 47.

Jak więc wynika z rysunku 47, poszczególne podmioty biorące udział w porozumieniu w różnym zakresie i w różnym stopniu integracji wchodzą do systemu branżowego. W całości do systemu wchodzi system zjednoczenia, które jest zjednoczeniem wiodącym. Ma to zjednoczenie w tym sensie pozycję uprzywilejowaną. Zupełnie luźno natomiast związane są z tym systemem przedsiębiorstwa i warsztaty prywatne. Oczywiście to, że jakieś przedsiębiorstwo lub zjednoczenie wchodzi w skład systemu branżowego, nie oznacza, że nie może mieć własnego systemu informatycznego, tylko w minimalnym stopniu związanego z systemem branżowym lub też z nim nie związanego.

Z dotychczasowych rozważań wynika, że na obecnym etapie rozwoju informatyki nie można mówić o systemach branżowych w pełni rozwiniętych i zintegrowanych.

10

KOMPUTERY W ZARZĄDZANIU KOMBINATAMI

10.1. Istota i podstawowe cechy współczesnych kombinatów

Kombinaty zgodnie z założeniami teoretycznymi miały umożliwić likwidację nagromadzonych sprzeczności i trudności w procesie zarządzania gospodarką, miały być wyrazem nowoczesnych rozwiązań organizacyjnych dostosowanych do potrzeb współczesnej, dynamicznie rozwijającej się gospodarki. Celem kombinatu było stworzenie warunków koncentracji bazy produkcyjnej i zaplecza naukowo-technicznego oraz pełniejsze wykorzystanie rezerw. Kombinaty funkcjonują w naszej gospodarce już na tyle długo, że można pokusić się o pewne podsumowanie, o wnioski precyzujące słuszność przyjętych rozwiązań. Przedtem jednak celowe wydaje się zdefiniowanie pojęcia samego kombinatu.

Kombinat jest przedsiębiorstwem państwowym, posiadą osobowość prawną, prowadzony jest według zasad rozrachunku gospodarczego. Kombinaty powinno się powoływać tam, gdzie istnieje celowość łączenia produkcji:

— wyrobów finalnych z ich zespołami, częściami i półfabrykatami,
— grup wyrobów przeznaczonych do jednorodnego celu,
— następujących po sobie faz procesu technologicznego określonych wyrobów,

— wyrobów uzyskiwanych z kompleksowego wykorzystania określonego surowca,
— wyrobów kilku branż, produkowanych dla osiągnięcia wspólnego celu w układzie terytorialno-produkcyjnym.

W kombinatach powinno dążyć się do zorganizowania odpowiedniego zaplecza naukowo-technicznego, zapewniającego wprowadzenie postępowych rozwiązań technicznych w produkowanych wyrobach, mogą mieć również własne zaplecze handlowe.

Jako jednostki gospodarcze mogą przyjąć jedną z dwóch zasadniczych form podporządkowania organizacyjnego, a mianowicie mogą być zgrupowane w ramach zjednoczenia lub nadzorowane bezpośrednio przez resort [por. 190].

W odniesieniu do tak rozumianego kombinatu jako jednostki gospodarczej, rozpatrzymy kolejno następujące zagadnienia:
— miejsce kombinatu w gospodarce,
— strukturę wewnętrzną kombinatu.

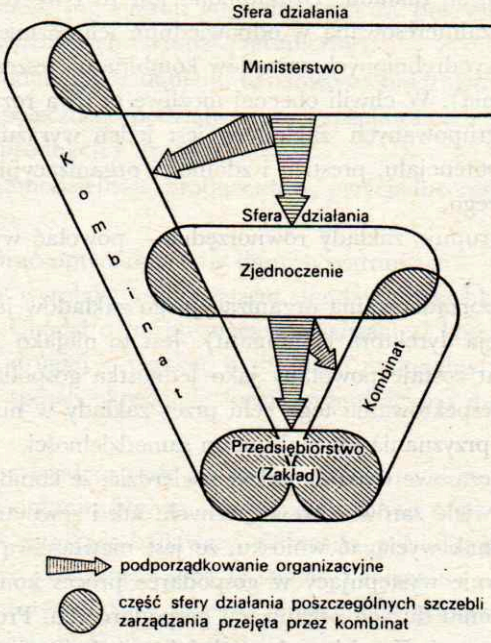
W przyjętych u nas zasadach funkcjonowania kombinatów istnieje możliwość rozwiązań organizacyjnych dostosowanych do specyficznych cech, warunków, znaczenia i wielkości poszczególnych kombinatów. Z praktyki wynika, że większość tworzonych kombinatów funkcjonuje w modelu trójszczeblowym: kombinat — zjednoczenie — ministerstwo. Z punktu widzenia teorii zarządzania i tendencji w tym zakresie, model ten charakteryzują pewne nieprawidłowości. Należy dążyć raczej do spłaszczenia struktur organizacyjnych, tymczasem taki model kombinatu działa w kierunku przeciwnym. Podporządkowanie kombinatów zjednoczeniom na pewno komplikuje zarządzanie, co wiąże się z większą liczbą i bardziej szczegółowymi sygnałami kierowanymi do kombinatu, powoduje wydłużenie i skomplikowanie linii zarządzania, może spowodować zniekształcenie informacji i dyspozycji. Kombinat jest wtedy dodatkowym ogniwem przekaźnikowym ze wszelkimi negatywnymi konsekwencjami, związanymi z dodatkowym szczeblem zarządzania. O prawidłowości tych stwierdzeń może świadczyć fakt, że kombinaty podległe zjednoczeniu otrzymują po kilkadziesiąt wskaźników planowych, natomiast kombinaty podległe ministerstwu otrzymują takich wskaźników zaledwie około pięciu [por. 170, s. 387].

Ideą powoływania kombinatów nie była przecież rozbudowa aparatu administracyjnego, a wręcz przeciwnie — delegowanie uprawnień zarządczych i administracyjnych możliwie blisko działalności produkcyjnej przez tworzenie dużych jednostek gospodarczych. Przy modelu kombinatu — zjednoczenie — ministerstwo (trójszczeblowym) możliwości takie są ograniczone. Zależności te ilustruje rysunek 48.

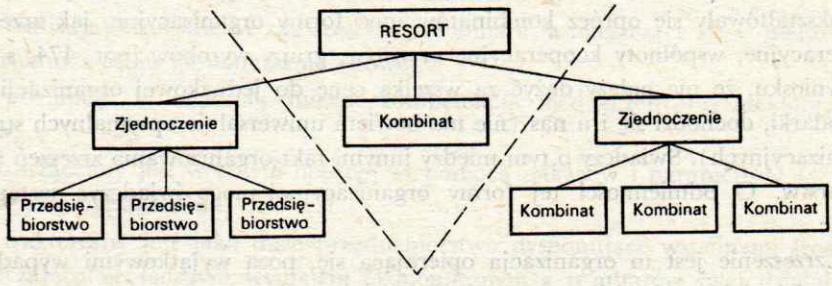
Z rysunku 48 wynika, że w modelu trójszczeblowym kombinat może przejąć część sfery działania zjednoczenia, delegowanie uprawnień ze szczebla resortu prawie nie występuje. Przy modelu dwuszczeblowym istnieją większe możliwości przejęcia przez kombinat zarówno części uprawnień zjednoczenia, jak i ministerstwa.

Z dotychczasowych rozważań wynika (choćby na podstawie wad modelu trójszczeblowego), że powinno się dążyć do dwuszczeblowego zarządzania gospodarką: ministerstwo — wielka organizacja gospodarcza (kombinat). Jaka więc rola przypada zjednoczeniom? (por. rozdz. 9). Rolę zjednoczenia w gospodarce ilustruje rysunek 49.

Z rysunku 49 wynika, że zjednoczenia mogą spełniać dwie role: dotychczasową i zjednoczenia kombinatów (przykład Zjednoczenie Przemysłu Obrabiarek i Narzędzi grupujące osiem kombinatów przemysłowych). Zjednoczenie w tej drugiej funkcji należy jednak traktować jako rozwiązanie tymczasowe, usprawiedliwione



Rys. 48. Możliwości wyposażenia kombinatu w kompetencje



Rys. 49. Miejsce zjednoczeń i kombinatów w zarządzaniu gospodarką

istniejącymi warunkami wynikającymi chociażby z braku pełnego uregulowania prawnego statusu kombinatów. Zjednoczenie może więc w chwili obecnej spełniać rolę dystrybutora niektórych funduszów, czy też funkcji koordynatora.

Omawiane zagadnienia dotyczyły miejsca kombinatu w strukturze gospodarki narodowej. Równie ważnym problemem jest struktura wewnętrzna kombinatu. W myśl ustawy kombinat jest przedsiębiorstwem, a więc wszystkie jednostki gospodarcze wchodzące w jego skład powinny mieć charakter zakładów prowadzonych według

zasad pełnego wewnętrznego rozrachunku gospodarczego. Z praktyki jednak wynika, że zarówno resorty, zjednoczenia, jak i NBP traktuje zakłady kombinatów jako samodzielne przedsiębiorstwa. Dodatkowy chaos w organizacji wewnętrznej kombinatów wywołuje problem ich zarządu. Funkcje te z reguły pełni kierownictwo tzw. zakładu wiodącego. Prowadzi to często do minimalizacji zadań i maksymalizacji środków dla tego właśnie zakładu. Uzasadnione jest to tym, że określający środki i zadania jest stroną zainteresowaną w odpowiednim ich rozmieszczeniu. Stąd tendencje do tworzenia wyodrębnionych zarządów kombinatu (jeszcze jeden dodatkowy „szczebelek" zarządzania). W chwili obecnej możliwe są dwa rozwiązania:

— jeżeli wśród zgrupowanych zakładów jest jeden wyraźnie dominujący pod względem wielkości, potencjału, prestiżu i zdolności organizacyjnych, należy przyjąć model zakładu wiodącego,

— gdy kombinat grupuje zakłady równorzędne — powołać wyodrębniony zarząd kombinatu.

Konsekwencją podporządkowania organizacyjnego zakładów jest centralizacja zarządzania (kompetencja dyrektora kombinatu). Jest to niejako „centralizacja celu" działalności. Kombinat zostaje powołany jako jednostka gospodarcza o określonym celu. Przy założeniu respektowania tego celu przez zakłady w nim zgrupowane, należy jednak dążyć do przyznania im maksimum samodzielności.

Reasumując dotychczasowe wywody należy stwierdzić, że kombinat w swojej obecnej postaci wykazuje wiele zarówno wewnętrznych, jak i zewnętrznych sprzeczności. Nie należy z tego jednak wyciągać wniosku, że jest niewłaściwą formą zarządzania gospodarką. Obiektywnie występujący w gospodarce proces koncentracji produkcji przejawia się w tworzeniu dużych organizacji gospodarczych. Procesu tego nie można hamować ani odwracać. Kombinat jest właśnie przejawem tego procesu. Należy się jednak zastanowić, czy tylko kombinat?

W NRD, gdzie reorganizacja struktury zarządzania gospodarką trwa już od dawna, ukształtowały się oprócz kombinatów inne formy organizacyjne, jak zrzeszenia kooperacyjne, wspólnoty kooperacyjne oraz tzw. grupy wyrobów [por. 174, s. 554]. Do wniosku, że nie należy dążyć za wszelką cenę do jednakowej organizacji całej gospodarki, dochodzi się i u nas (nie ma bowiem uniwersalnie optymalnych struktur organizacyjnych). Świadczy o tym między innymi fakt organizowania zrzeszeń przedsiębiorstw. O odmienności tej formy organizacyjnej mogą świadczyć następujące cechy:

— zrzeszenie jest to organizacja opierająca się, poza wyjątkowymi wypadkami, na zasadzie dobrowolności,

— zarząd tej organizacji jest organem przedsiębiorstw, a nie nad przedsiębiorstwami, ponieważ dysponuje on tylko takimi uprawnieniami koordynacyjnymi, jakie przedsiębiorstwa dobrowolnie mu przekażą,

— przedsiębiorstwo może być członkiem kilku zrzeszeń, chociaż wchodzi w skład tylko jednego zjednoczenia,

— zjednoczenie i kombinat mogą być członkami zrzeszenia, natomiast zrzeszenie nie może wchodzić w skład zjednoczenia ani kombinatu [por. 78, s. 11; 207, s. 247].

Z przedstawionych cech zrzeszenia wynika, że stara się ono złagodzić niektóre wady obecnych kombinatów, jednak nie jako forma zastępująca kombinat, lecz istniejąca obok, równolegle realizująca podobne cele tylko w innych warunkach. Podstawowym więc problemem jest wybór *odpowiedniej formy organizacyjnej* zarządzania gospodarką. Pod uwagę trzeba wziąć następujące przesłanki:

— odpowiedzialność organizacji gospodarczych za pokrycie potrzeb społecznych wewnętrznych i zewnętrznych (handel zagraniczny),

— integracja produkcji z badaniami naukowo-technicznymi,

— pogłębienie społecznego podziału pracy i specjalizacji z jednej strony, a kooperacji i kombinacji produkcji z drugiej,

— wzrastająca samodzielność producentów, przy jednoczesnym wzroście roli planowania centralnego.

Należy więc wybrać optymalny — w danych warunkach — wariant, który umożliwiałby wytwarzanie wyrobów o najwyższym standardzie, szybkich terminach dostawy i niskich kosztach. Chodzi o to, by przez specjalizację i kooperację z jednej strony oraz kombinację z drugiej — uzyskać najbardziej racjonalny społeczny podział pracy. W ten właśnie sposób określa się formę organizacyjną dużych jednostek gospodarczych w NRD.

Wiele wskazuje w każdym razie na to, że właśnie kombinaty mogą być racjonalnym rozwiązaniem organizacyjnym. Są one jednolitym organizmem gospodarczym, łączącym potencjał naukowo-badawczy, jednostki produkcyjne oraz jednostki pomocnicze i usługowe związane z sobą w sposób i formalny i ekonomiczny. Kombinaty ujmują więc wszystkie fazy procesu reprodukcji, począwszy od badań i wdrażania, przez produkcję, aż do zbytu wyrobów.

W celu dalszych rozwiązań przyjmujemy następujący model kombinatu:

— podporządkowany jest bezpośrednio ministerstwu,

— realizuje cele właściwe dla szczebla kombinatu, a mieszczące się w hierarchicznej strukturze celów gospodarki narodowej,

— przejmuje w znacznej mierze kompetencje zjednoczeń oraz niektóre ministerstw,

— zarządzany jest w chwili obecnej za pomocą nakazów i parametrów (w przyszłości tylko parametrów),

— traktowany jest jako duże przedsiębiorstwo dysponujące wspólnymi środkami i rozliczające się łącznym wynikiem ekonomicznym z rezultatów swej działalności,

— realizuje swoje zadania w trzech sferach: badawczej — produkcyjnej — zbytu,

— zakłady kombinatu realizują swoje cele cząstkowe mieszczące się w głównym celu kombinatu,

— powiązania kooperacyjne zakładów mają charakter priorytetowy,

— zarządzanie kombinatem odbywa się za pomocą nowoczesnych metod i narzędzi zarządzania.

W tym ostatnim punkcie mieszczą się właśnie problemy związane z zastosowaniem komputerów w kombinatach.

10.2. Przesłanki zastosowania komputerów w kombinatach

Kombinat jest organizmem gospodarczym szczególnie złożonym. Złożoność ta wynika z wielu przyczyn, do których zaliczamy:

— różnorodność celów i zadań realizowanych przez kombinat,
— złożoność struktury organizacyjnej,
— różnorodność dziedzin działalności kombinatu,
— realizowane funkcje systemu zarządzania,
— poziomy decyzyjne.

Cele i zadania kombinatu są następujące:

— zwiększenie możliwości zaspokojenia potrzeb rynku wewnętrznego oraz szybki wzrost udziału produkcji w handlu zagranicznym,
— zwiększenie nowoczesności technologii, konstrukcji, przyśpieszenie wprowadzania nowych wyrobów, oprzyrządowania, metod pracy,
— dążenie do uzyskania możliwie optymalnej struktury asortymentowej produkcji finalnej,
— zwiększenie wielkości produkcji intensywnymi metodami gospodarowania czynnikami produkcji,
— zwiększenie opłacalności produkcji przez obniżkę kosztów, przez zmniejszenia nakładów oraz przez wzrost wydajności pracy,
— stworzenie warunków dla efektywnego prognozowania i planowania działalności gospodarczej,
— udoskonalenie zasad rachunku ekonomicznego we wszystkich jednostkach i komórkach organizacyjnych, aż do stanowisk roboczych lub procesów włącznie,
— zwiększenie możliwości oceny i kontroli działalności gospodarczej na różnych szczeblach zarządzania,
— osiągnięcie możliwie pełnej integracji jednostek gospodarczych kombinatu przez zwiększenie kooperacji i przepływu informacji.

Zadania kombinatu są więc podobne jak innych organizacji gospodarczych. O specyficznej roli kombinatów decyduje połączenie tych zadań z organizacją, które wynikają z kryterium wyodrębnienia kombinatu, a więc powiązań faz procesu produkcyjnego, zwartości terytorialnej zakładów czy też stopnia integracji. Powiązanie tych dwóch elementów stanowi właśnie o wymiarze przedstawionych zadań kombinatu.

Struktura organizacyjna kombinatu składa się z następujących szczebli: zarząd kombinatu — zakład — wydział — oddział — grupa stanowisk roboczych (gniazdo, linia montażowa) — stanowisko robocze. System zarządzania kombinatem musi uwzględniać wszystkie wymienione ogniwa.

Różnorodność dziedzin działalności kombinatu (a tym samym i zarządzania) wynika z poszerzenia pola jego działania o badania naukowe i techniczne, działalność handlową itp. Każda z dziedzin działalności kombinatu obejmuje swoim zasięgiem wiele bardziej szczegółowych zagadnień, powiązanych z innymi dziedzinami i wzajemnie uwarunkowanych.

Podstawowe funkcje zarządzania realizowane w kombinacie, są następujące:

— planowanie obejmujące programowanie, prognozowanie, planowanie długo- i średniookresowe oraz planowanie operatywne,

— sterowanie przebiegiem realizacji zadań,

— kontrola przez wszechstronne analizy będące podstawą zaleceń w przyszłych okresach.

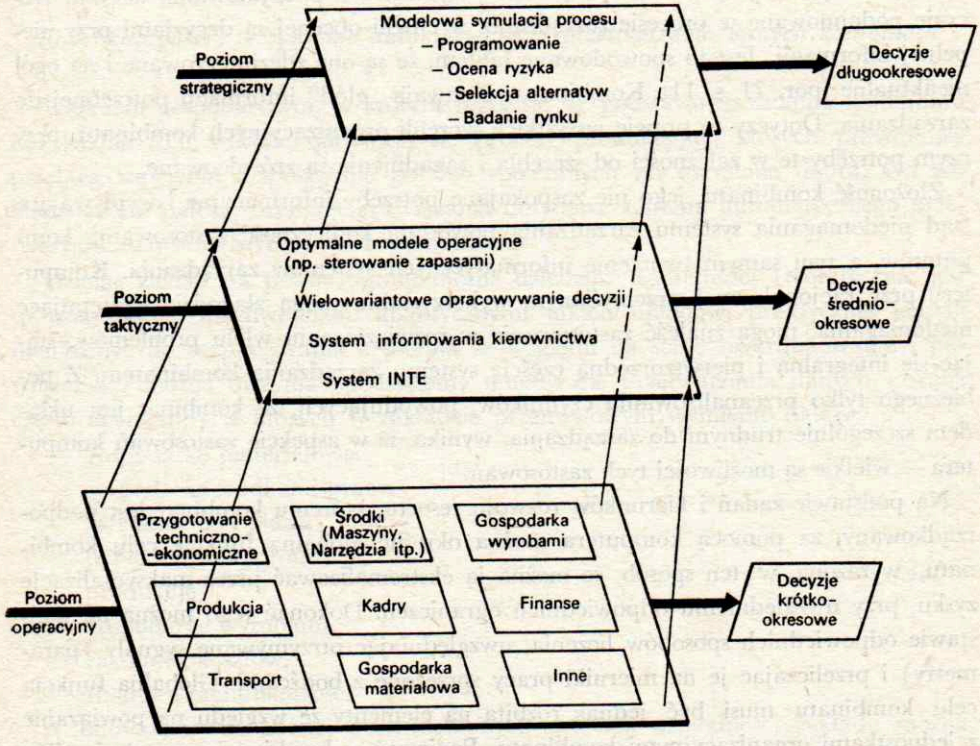
Poziomy decyzyjne, które można wyróżnić w dowolnej jednostce organizacyjnej, a które odnoszą się również do kombinatu, są następujące:

— poziom strategiczny, obejmujący decyzje o działaniu długookresowym,

— poziom taktyczny, skupiający decyzje o działaniu średniookresowym,

— poziom operacyjny, obejmujący decyzje o działaniu krótkookresowym.

Zakres decyzji podejmowanych na poszczególnych poziomach ilustruje następujący rysunek.



Rys. 50. Zakres decyzji podejmowanych na poszczególnych poziomach decyzyjnych kombinatu

Wymieniono tutaj zaledwie pięć przesłanek, które mają przekonać, że kombinat (i każda inna duża organizacja gospodarcza) jest układem skomplikowanym, trudnym do zarządzania. Podobnych przesłanek można by wymienić i więcej, ale i te, które przytoczyliśmy, wystarczą, aby skonstatować, skąd biorą się niedomagania istniejących kombinatów, a dokładniej, niedomagania systemu zarządzania kombinatami.

Za słuszny należy uznać pogląd, że niedomagania systemu zarządzania wypływają przede wszystkim z wad istniejącego systemu informacyjnego. Zarządzać to podejmować decyzje, te ostatnie zaś oparte być muszą na informacjach.

Każda jednostka gospodarcza (a więc i kombinat) weryfikuje swą działalność za pomocą rachunku mikroekonomicznego w momentach budowy planu oraz jego realizacji. Dla potrzeb tego rachunku niezbędne są informacje, które powinny być aktualne, pełne i rzetelne, ponieważ w wypadku niespełnienia tych wymagań rachunek ekonomiczny będzie wadliwy. Powinny to być informacje dotyczące aktualnego stanu charakterystyk techniczno-ekonomicznych, kosztów wytwarzania itp., jak też informacje dotyczące przyszłości, potencjalnych możliwości kombinatu w zakresie produkcji, potrzeb i możliwości rynku, zbytu itp. Baza informacyjna w tym zakresie w kombinatach jest uboga i wymaga rozwijania i doskonalenia.

Dostarczane dla potrzeb zarządzania informacje są informacjami o faktach dokonanych i jako takie (historia) są mało przydatne do podejmowania decyzji. Decyzje podejmowane w procesie zarządzania w chwili obecnej są decyzjami przy niepełnej informacji. Jest to spowodowane faktem, że są one zdezintegrowane i na ogół nieaktualne [por. 71, s. 11]. Kombinaty odczuwają „głód" informacji potrzebnej do zarządzania. Dotyczy to prawie wszystkich szczebli organizacyjnych kombinatu, przy czym potrzeby te w zależności od szczebla i zagadnienia są zróżnicowane.

Złożoność kombinatu, jego nie zaspokajane potrzeby informacyjne i wypływające stąd niedomagania systemu zarządzania powodują konieczność zastosowania komputerów, a tym samym tworzenie informatycznych systemów zarządzania. Komputery przy racjonalnym i przemyślanym wykorzystaniu mogą złagodzić występujące niedomagania, mogą znaleźć zastosowanie w rozwiązywaniu wielu problemów, stając się integralną i pierwszorzędną częścią systemu zarządzania kombinatem. Z pobieżnego tylko przeanalizowania czynników, powodujących, że kombinat jest układem szczególnie trudnym do zarządzania, wynika, iż w aspekcie zastosowań komputera — wielkie są możliwości tych zastosowań.

Na podstawie zadań i kierunków rozwoju resortu, któremu kombinat jest podporządkowany, za pomocą komputera można określić globalną funkcję celu kombinatu, wyrażoną w ten sposób, że można ją ekstremalizować przez maksymalizację zysku, przy uwzględnieniu odpowiednich ograniczeń. Dokonać tego można na podstawie odpowiednich sposobów liczenia, uwzględniając otrzymywane sygnały (parametry) i przeliczając je na mierniki pracy sprzężone z bodźcami. Globalna funkcja celu kombinatu musi być jednak rozbita na elementy ze względu na powiązanie z jednostkami organizacyjnymi kombinatu. Ponieważ w kombinacie występują silne powiązania kooperacyjne i technologiczne, system zarządzania powinien zabezpieczać optymalny przebieg takiej właśnie produkcji. Z tego względu, na podstawie kryteriów techniczno-ekonomicznych, znajomości modeli matematycznych, ograniczeń techniczno-ekonomicznych, system informatyczny kombinatu powinien określać algorytmy kierowania poszczególnymi procesami technologicznymi, jak też procesem produkcyjnym całego kombinatu.

Komputer bierze udział w określaniu systemu zasileniowego, systemu kierowania i regulacji oraz systemu informacji kombinatu. System zasileniowy powinien

uwzględniać strukturę utworzoną z podziału procesów produkcyjnych aż do stanowisk roboczych lub procesów i obiektów włącznie. Układ zasileniowy buduje się na zasadzie dekompozycji. Opierając się na układzie zasilania należy opracować system gromadzenia i przekazywania informacji, który powinien uwzględniać takie podsystemy funkcjonalne, jak: produkcja, zbyt, koszty, zatrudnienie itp. Podsystemy funkcjonalne wymagają zaś podziału na działy problemowe, obejmujące planowanie produkcji, planowanie zaopatrzenia, rozdzielnictwo robót itp.

System zasileniowy i system informacji są następnie punktem wyjścia przy opracowywaniu odpowiedniego systemu kierowania i regulacji kombinatem. System kierowania i regulacji umożliwiają przeprowadzenie niezbędnych korekt i poprawek w systemie zasileniowym i informacji.

Na tym właśnie tle należy widzieć rolę komputera w systemie zarządzania kombinatem.

10.3. Komputery w systemie automatycznego przetwarzania danych kombinatu

Układem gospodarczym, w którym realizuje się podstawowe zadania kombinatu jest zakład. Tu właśnie odbywają się procesy produkcyjne, których prawidłowy przebieg zapewnia zaspokojenie potrzeb społecznych na określone dobra. Od zakładu zatem należy rozpocząć rozwiązania dotyczące systemu automatycznego przetwarzania danych (SAPD) [1] w kombinacie.

Dzieląc zakład na pewne autonomiczne dziedziny działalności (teoretycznie jest to uzasadnione możliwościami analitycznymi takich układów, praktycznie jednak niemożliwe do rozpatrywania z osobna ze względu na ścisłe uwarunkowanie i powiązania), można otrzymać podsystemy tematyczne przetwarzania danych (zwane często agendami), z których w zakładzie przemysłowym wymienić należy:

— gospodarkę materiałową,
— gospodarkę środkami pracy,
— zatrudnienie i płace,
— przygotowanie produkcji,
— produkcję,
— gospodarkę wyrobami,
— rachunek kosztów,
— finanse i rachunkowość.

W odniesieniu do każdej z wymienionych dziedzin działalności zakładu można mówić w układzie problemowym systemu przetwarzania danych o:

— planowaniu,
— kierowaniu działalnością (realizacji zadań, sterowaniu produkcją),
— ewidencji, sprawozdawczości i analizie.

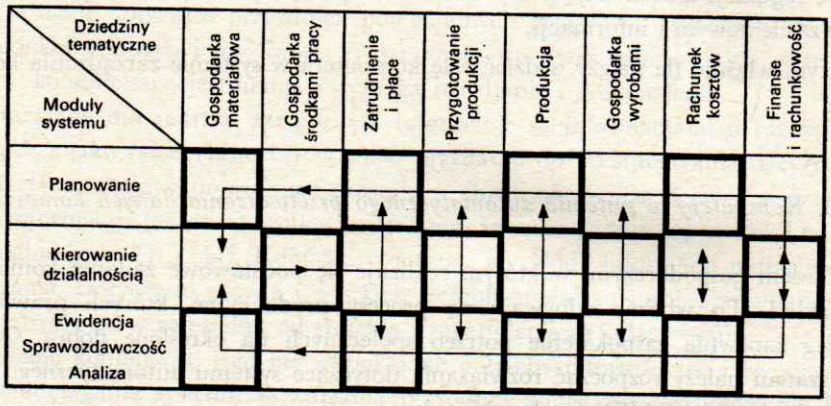
---

[1] Por. pkt 3.1. SAPD jest prostszym typem systemów informacyjnych zarządzania: wszystkie ustalenia dotyczące SAPD mogą być w doskonalszej wersji realizowane w typie wyższym — systemie informowania kierownictwa — SIK.

Sprawozdawczość i analiza są podstawami planowania.

W systemie automatycznego przetwarzania danych uwzględnia się oba przekroje, tworząc w ten sposób kompleksowy system szczebla zakładu. Ilustruje to rysunek 51, będący poszerzoną wersją struktury systemu kompleksowego przedstawionego na rysunku 17.

Zdając sobie sprawę z zalet i wad takiego systemu, należy dążyć (w toku jego konstruowania) do spójności między widocznymi na rysunku „cegiełkami". Zaczynać należy od tych „cegiełek", które zawierają podstawowy zakres danych, zbiorów i informacji, tzn. tych, które zapewniają sterowanie procesem produkcyjnym. Przy-



Rys. 51. Kompleksowy system przetwarzania danych zakładu

kładowo wymienić tu można techniczne przygotowanie produkcji, szeroko rozumianą gospodarkę materiałową (przede wszystkim w aspekcie planowania, organizacji i realizacji, a nie ewidencji). Stworzą one *system bazowy* zakładu, który będzie można uzupełniać dalszymi odcinkami (zagadnieniami) powiększając stopień kompleksowości systemu i realizując zasadę ograniczania w możliwym zakresie powtórzeń (np. kilkakrotne uwzględnianie tych samych dokumentów). Unikać również należy zbytniej różnorodności rozwiązań i dostosowywać nowe projekty do rozwiązań funkcjonujących „cegiełek". Jest to podejście modułowo-zagadnieniowego tworzenia systemu informatycznego dla potrzeb zarządzania.

Zadania poszczególnych modułów w układzie kombinatu można określić następująco:

— *planowanie* obejmuje zagadnienia materiałochłonności, czasochłonności, pracochłonności i oprzyrządowania na podstawie rozwinięć i zwinięć montażowych wyrobów. System APD powinien dostarczać informacje w tym zakresie do każdego gniazda i stanowiska roboczego lub procesu realizowanego w zakładzie, z podaniem potrzebnych rodzajów materiałów, rodzajów robocizny itp.,

— *kierowanie działalnością* obejmuje bilansowanie zdolności produkcyjnej, harmonogramowanie przebiegu produkcji, emisję dokumentacji warsztatowej zgodnie z ustaleniami modułu planowania, emisję dokumentacji odchyleniowej, wywołanej innym niż planowym przebiegiem procesów produkcyjnych,

— *ewidencja, sprawozdawczość i analiza* obejmują ewidencję rezultatów produkcji, ewidencję produkcji w toku, dostawy materiałów, maszyn i urządzeń, księgowość kosztowo-finansową, sprawozdawczość i analizę zakładową z tego zakresu.

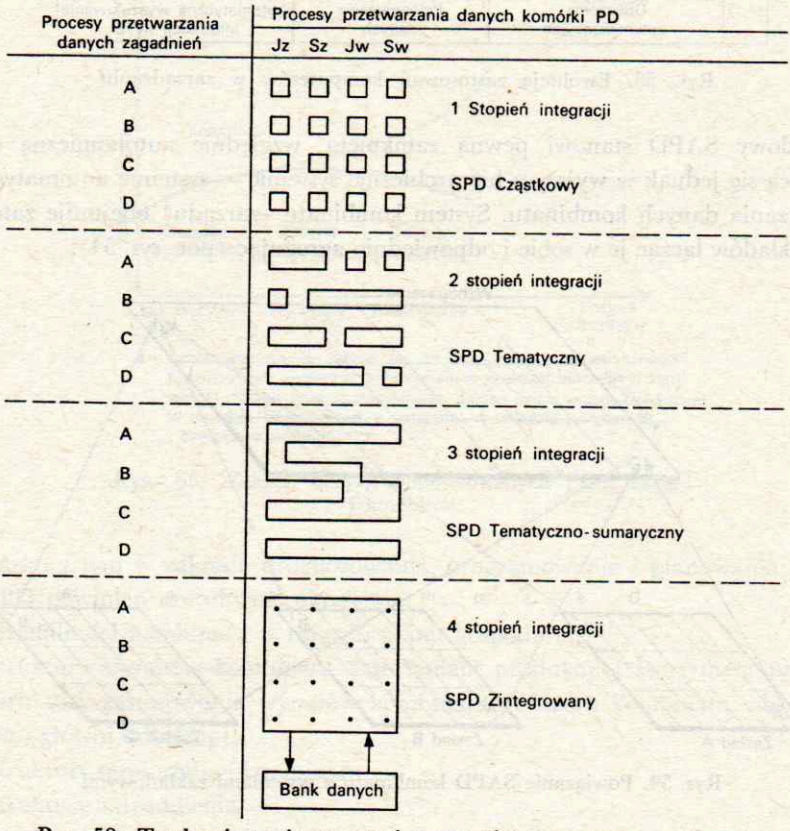
Cały system powinien funkcjonować opierając się na podstawowej zasadzie sygnalizowania jedynie odchyleń od przyjętych norm i normatywów. Sytuacja zgodna z założonymi wielkościami uważana jest przez system za normalną, nie wymagającą podejmowania żadnych dodatkowych decyzji.

Budowa SAPD powinna przebiegać w dwóch fazach:

— system kompleksowy z możliwościami integracji,

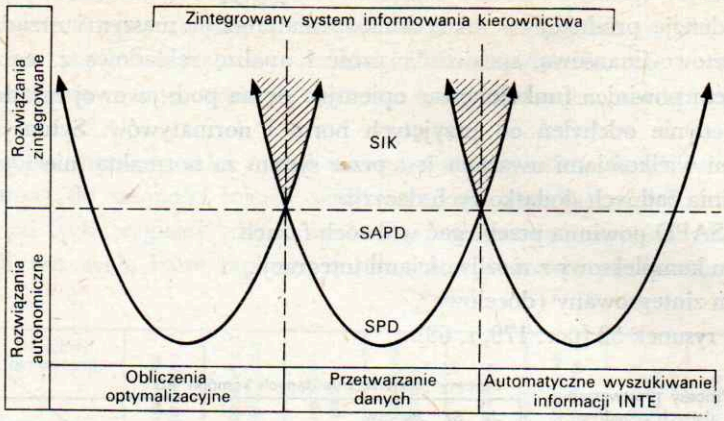
— system zintegrowany (docelowy),

co ilustruje rysunek 52 [por. 179, s. 63].



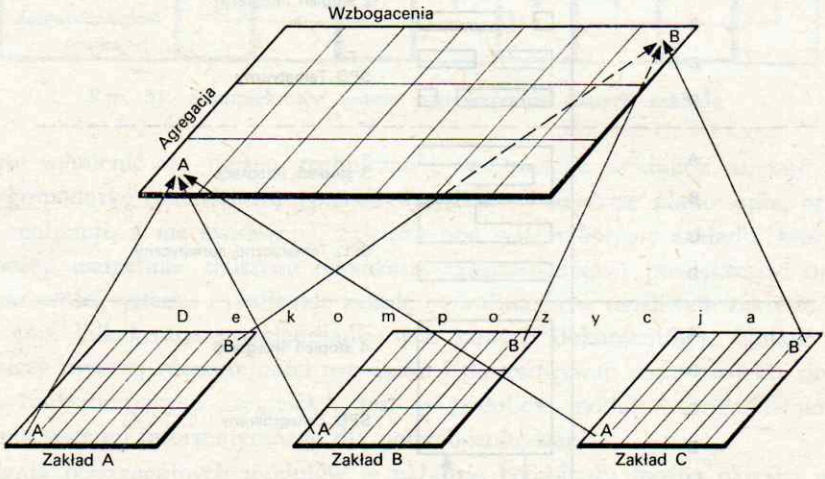
Rys. 52. Tendencje w integrowaniu procesów przetwarzania danych

Drugi kierunek ewolucji systemu, to przechodzenie z SAPD w kierunku systemu informowania kierownictwa — SIK, którego podstawowym założeniem jest dostarczanie informacji przeznaczonej dla indywidualnego kierownika. System typu planistyczno-ewidencyjnego przekształca się w system informacyjno-decyzyjny, gdyż informacje dostarczane przez SIK do punktów decyzyjnych są prostymi elementami decyzji. SIK musi opierać się na zintegrowanym SAPD, jest on więc niejako jego następstwem. Ewolucję tę ilustruje rysunek 53 [por. 127, s. 85].



Rys. 53. Ewolucja zastosowań komputerów w zarządzaniu

Zakładowy SAPD stanowi pewną zamkniętą, względnie autonomiczną całość, mieszczącą się jednak w wyższym hierarchicznie systemie — systemie automatycznego przetwarzania danych kombinatu. System kombinatu (zarządu) obejmuje zatem systemy zakładów łącząc je w sobie i odpowiednio agregując (por. rys. 54).



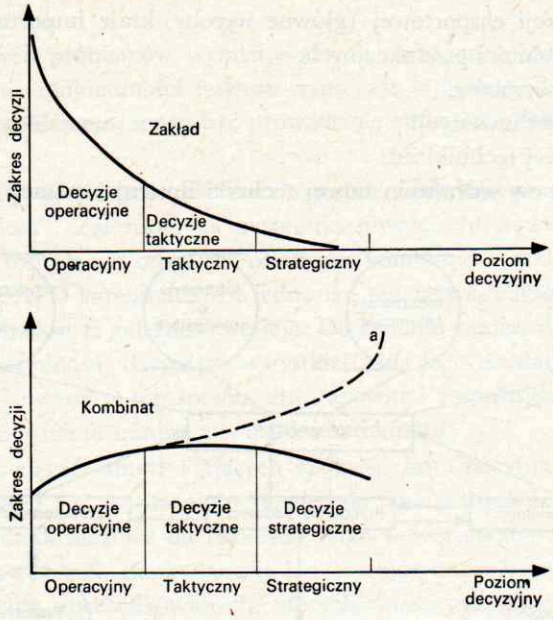
Rys. 54. Powiązanie SAPD kombinatu z systemami zakładowymi

Jest to system o znacznie większym zakresie, wynikający chociażby ze znacznie szerszych funkcji realizowanych przez kombinat. Musi on więc obejmować również:

— prognozowanie, programowanie i planowanie produkcji,
— badanie naukowo-techniczne,
— działalność handlową,
— badanie rynku.

Różnice między systemami zakładu i kombinatu wynikają również z zakresu i rodzaju decyzji przez nie podejmowanymi (por. rys. 55).

W odniesieniu do wyznaczonych uprzednio funkcji zarządzania kombinatem, SAPD powinien zapewniać informacje umożliwiające realizację tych funkcji.



a – Krzywa przerywana odnosi się do zarządzania parametrycznego. Kombinat jest wówczas organizmem o większej autonomii, stąd wzrost decyzji typu strategicznego. Zakład działa przede wszystkim w układzie operacyjnym, a kombinat w układzie taktycznym i częściowo strategicznym.

Rys. 55. Zakres decyzji podejmowanych przez zakład i kombinat

W związku z tym w zakresie prognozowania, programowania i planowania produkcji SAPD powinien umożliwiać określenie:

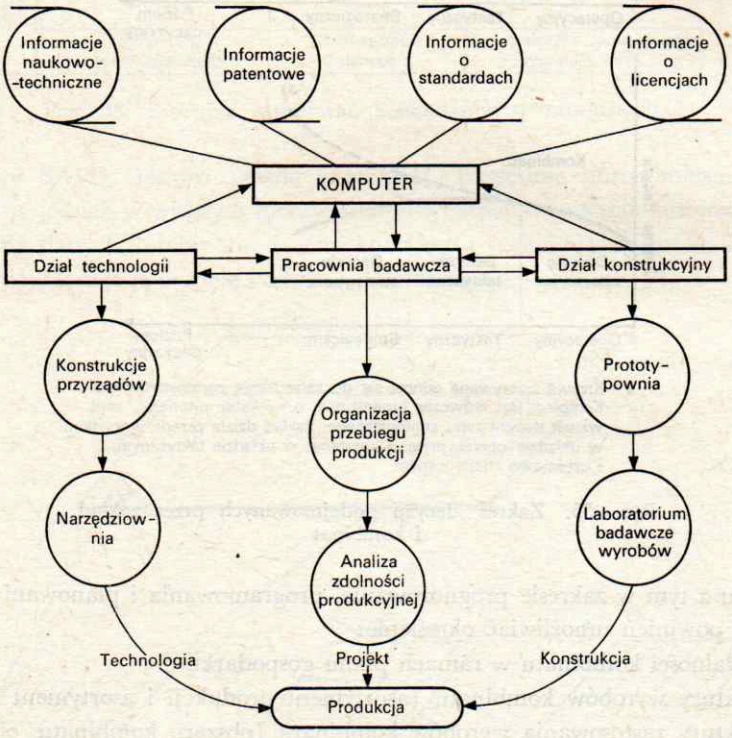
— działalności kombinatu w ramach planu gospodarki,
— struktury wyrobów kombinatu (asortyment produkcji i asortyment importu),
— struktury zastosowania wyrobów kombinatu (obszaru kombinatu, obszaru zastosowań, główni odbiorcy),
— struktury terytorialnej kombinatu,
— struktury zatrudnienia,
— struktury środków produkcji i głównych dostawców,
— struktury funduszów finansowych kombinatu,
— planu perspektywicznego i średniookresowego,
— planu krótkookresowego dla kombinatu,
— zdolności produkcyjnej poszczególnych zakładów kombinatu,
— struktury i długości cykli produkcyjnych podstawowych wyrobów,
— optymalnej wielkości partii produkcyjnej itd.

W zakresie badań naukowo-technicznych:

— prace badawcze i konstrukcyjne,

— określenie głównych kierunków rozwoju nauki i techniki,
— prognozy rozwoju asortymentu produkcji (z podziałem na główne wyroby i zakłady kombinatu),
— rozwój produkcji eksportowej (główne wyroby, kraje importujące),
— zwiększenie zdolności produkcyjnych,
— modernizacja wyrobów,
— kierunki i zakres inwestycji,
— wdrażanie nowej techniki itd.

Rolę komputera przy wdrażaniu nowej techniki ilustruje rysunek 56.



Rys. 56. Wdrażanie nowej techniki przy wykorzystaniu komputera

W zakresie działalności handlowej, SAPD kombinatu powinien uwzględniać:
— zapotrzebowanie na wyroby, części, podzespoły, zespoły i usługi technologiczne (odbiorcy krajowi i zagraniczni),
— zapotrzebowania (reklama),
— światowy trend rozwoju branż odbierających,
— międzynarodowy podział pracy,
— problem zaspokojenia potrzeb przez dostawy substytucyjne,
— problem produkcji asortymentu nieopłacalnego dla kombinatu (dostawy z importu),
— strategię współpracy z organizacjami handlu zagranicznego,

— odchylenia sprzedaży od przewidywanego popytu,
— ciągłe bilansowanie możliwości zbytu i produkcji,
— kontrolę jakości,
— reklamacje itd.

Z wymienionych problemów wynikają również wzajemne uwarunkowania, które z punktu widzenia racjonalności systemu wymagają integracji. Badania rynku, będące oddzielnym problemem, mogą być prowadzone oddzielnie, ściśle się jednak z nimi wiążą.

Przedstawiliśmy dotychczas zależności systemu zakładowego i kombinatowego w kierunku „od dołu". Zależność ta występuje również (a może przede wszystkim) w kierunku odwrotnym — „od góry", na drodze kombinat — zakład.

Jednocześnie SAPD kombinatu jest jednostką powiązaną z resortem, już nie w taki ścisły sposób, jednakże ta zależność istnieje. Do systemu ministerstwa wchodzą zagregowane dane kombinatu, dotyczące wszystkich sfer jego działalności. System powinien być zorganizowany w ten sposób, aby zapewniał zaspokojenie potrzeb informacyjnych zarówno systemu ministerstwa, jak i kombinatu.

Jednym z rozwiązań umożliwiających spólność informacyjną systemów resort — kombinat — zakład jest stworzenie odpowiednio powiązanych banków danych. Banki danych są jednak możliwe do realizacji tylko w warunkach zaawansowanych systemów informatycznych. Bank danych jest to zbiór danych wspólnych dla pewnej instytucji, logicznie uporządkowanych, których celem jest sprostanie zapotrzebowaniu tej instytucji na informację i przechowywanych w taki sposób, że:

— dane w większej części są zapamiętane tylko raz,
— jakiekolwiek dane lub kombinacje danych są dostępne selektywnie, stosownie do wymagań [por. 7, s. 11].

Zalety banku danych sprowadzają się przede wszystkim do tego, że:

— minimalizuje on chaos w zmagazynowanych danych,
— daje zwięzłą interpretację danych,
— dostęp do danych jest natychmiastowy.

Zasady korzystania z banku danych przedstawiamy na rysunku 57 [por. 6, s. 11]. Bank danych jednej instytucji nie może zaspokoić wszystkich jej potrzeb (konieczne jest wiele informacji zewnętrznych, pochodzących z innych instytucji). Zasada tworzenia banków danych, powiązanych ze sobą w ramach określonej wspólnoty (np. ministerstwa) usuwa ten mankament, rozwiązując przy okazji problem zabezpieczenia danych (w ramach ministerstwa nie ma takiego problemu, resort nie powinien utrudniać dostępu do danych kombinatowi).

Strukturę banku danych resort — kombinat — zakład ilustruje rysunek 58.

Na rysunku 58 pokazano dwukierunkowy przepływ informacji:

— pionowy: decyzyjne, sterujące i kontrolne,
— poziomy w dwóch układach: obieg między jednostkami resortu (resort, kombinat, zakład) a instytucjami zewnętrznymi oraz informacje wewnętrzne przechodzące do banku danych przez komórki organizacyjne aktualizujące jego zbiory.

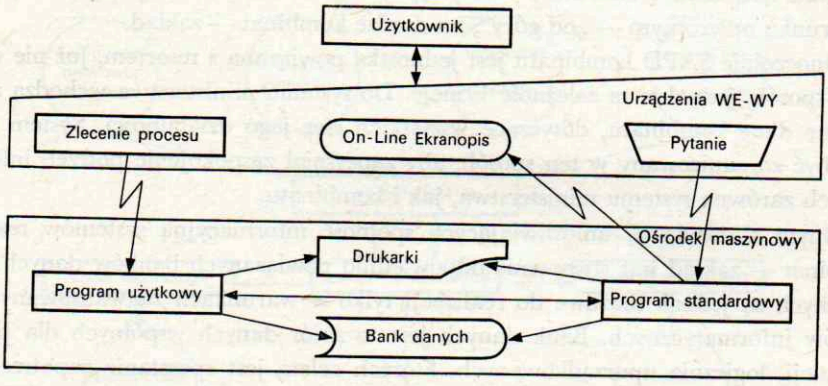
Wszyscy użytkownicy mogą aktualizować zbiory nowymi danymi, przy czym każdy element zbioru ma jednakowe wartości (z punktu widzenia jego wyszukiwania).

Kolejnym, węzłowym zagadnieniem koncepcji systemu informatycznego kombinatu jest wyposażenie w komputery. Można przyjąć w tym zakresie kilka wariantów, przy czym wariantować można przynajmniej z dwóch punktów widzenia, a mianowicie:

— wielkości zakładów kombinatu,

— rozproszenia terytorialnego zakładów.

Podstawowy model, to ośrodek obliczeniowy kombinatu (na szczeblu zarządzania kombinatem) z końcówkami „abonenckimi" w zakładach. Ośrodek powinien być wyposażony w komputer do przetwarzania danych, z pamięcią masową, o dostępie

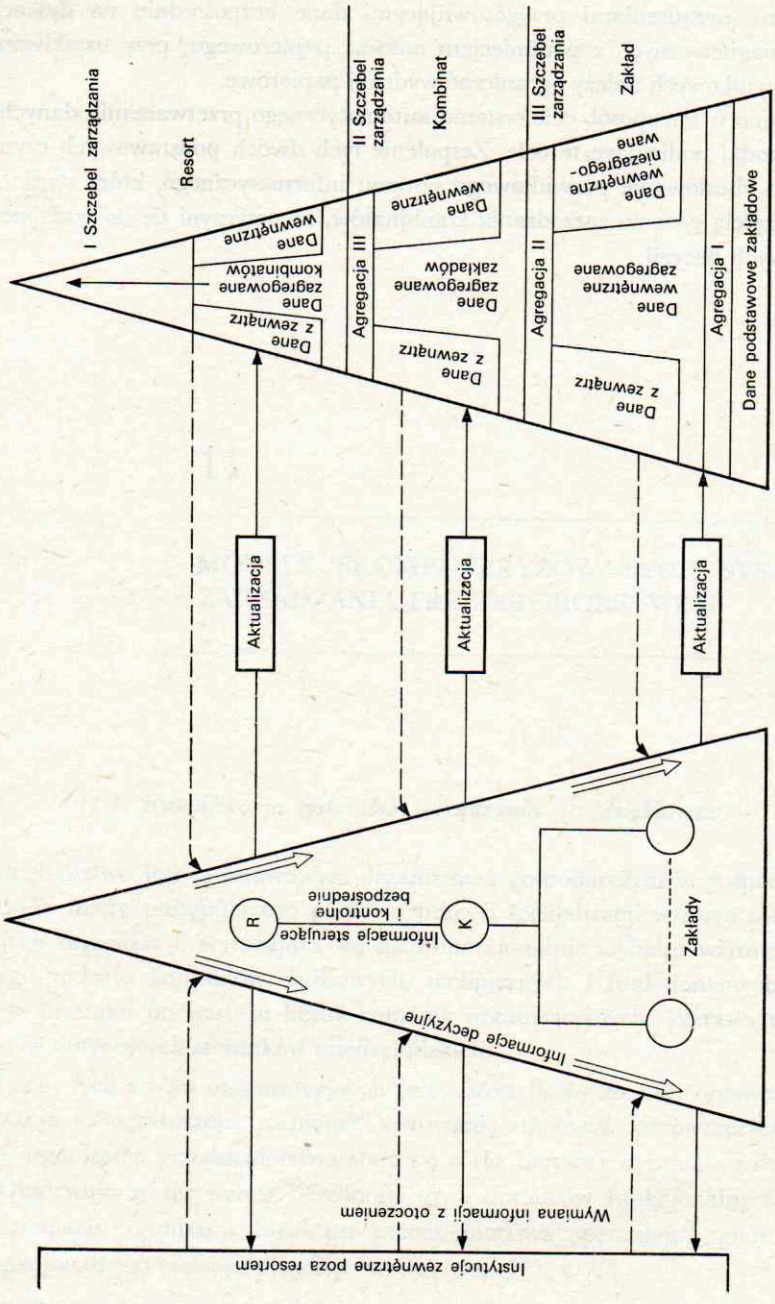


Rys. 57. Tworzenie i wyszukiwanie informacji

przypadkowym, o średniej szybkości dostępu (warunek banku danych). Przez końcówki systemu zainstalowane w zakładach realizowany jest SAPD zakładów. Model ten jest zgodny z tendencją centralizowania obliczeń. Jednak przy znacznym rozproszeniu terytorialnym zakładów kombinatu trzeba w rachunku efektywności systemu wziąć pod uwagę niebagatelny koszt teletransmisji danych. Ten powód może zadecydować o innym rozwiązaniu koncepcji wyposażenia systemu w maszyny.

Można założyć, w razie występowania w kombinacie dużych zakładów, a także przy ich rozproszeniu, wyposażenie ich we własne komputery. Najlepiej nadają się do tego minikomputery z pamięcią dyskową, których zasadniczym celem byłoby sterowanie procesami technologicznymi, a w ich następstwie również ewidencją procesów. Jednocześnie istniałby centralny ośrodek obliczeniowy kombinatu, z którym istniałaby więź przez maszynowe nośniki informacji okresowo przesyłane do aktualizacji zbiorów.

Te dwa rozwiązania w zasadzie wyczerpują racjonalne możliwości wyposażenia kombinatu w komputery. W jednym, jak i w drugim wypadku komputery są własnością kombinatu. Korzystanie z usług komputerowych w obecnych ośrodkach obliczeniowych uniemożliwia w zasadzie realizowanie kompleksowego i zintegrowanego systemu informatycznego, który został nakreślony wcześniej. W warunkach ośrodka świadczącego usługi dla wielu użytkowników, trudno o tworzenie bardziej skomplikowanych systemów. Wariant taki można uznać jako rozwiązanie tymczasowe, przejściowe.



Rys. 58. Współzależność banku danych

System powinien być wyposażony w bogaty zestaw urządzeń zewnętrznych, niezbędnych przy realizacji różnorodnych zadań systemu. Tradycyjne urządzenia We/ /Wy powinny być w możliwie jak najszerszym stopniu zastąpione, np. końcówkami ekranowymi, urządzeniami przygotowującymi dane bezpośrednio na dyskach lub taśmach magnetycznych z pominięciem nośnika papierowego; przy uzyskiwaniu informacji wynikowych należy ograniczać wydruki papierowe.

Nakreślono w ten sposób cele systemu automatycznego przetwarzania danych kombinatu i środki realizujące te cele. Zespolenie tych dwóch podstawowych czynników pozwoli na zbudowanie prawidłowego systemu informatycznego, który stanie się integralną częścią systemu zarządzania kombinatów, co przyczyni się do podejmowania prawidłowych decyzji.

11

MODELE SKOMPUTERYZOWANYCH SYSTEMÓW ZARZĄDZANIA PRZEDSIĘBIORSTWEM

11.1. Kwalifikacja systemów zarządzania przedsiębiorstw

Przedsiębiorstwo jest podstawowym organizmem gospodarczym w gospodarce narodowej. W miarę postępującego podziału pracy i specjalizacji wzrasta również zawiłość jego organizacji, wyrażająca się nieproporcjonalnie szybkim wzrostem liczby wszelkiego rodzaju kontaktów służbowych, technicznych i funkcjonalnych kierownictwa w stosunku do wzrostu liczby komórek organizacyjnych. Wzrasta też liczba problemów dotyczących stosunków międzyludzkich.

Wynikiem tych zmian organizacyjnych jest wzrost liczby szczebli organizacyjnych jako reakcja na ograniczoną rozpiętość kierowania stanowisk kierowniczych. Wskutek tego organizacja przedsiębiorstwa staje się coraz bardziej wysmukła i skomplikowana. Obserwujemy też wzrost liczebności grup doradców funkcjonalnych na różnych poziomach organizacji. Struktura przedsiębiorstwa „pęcznieje" zgodnie z prawem funkcjonalnego rozwoju przedsiębiorstwa [por. 167, s. 75].

Przedsiębiorstwo jest pewną całością organizacyjną, której można przypisać cechy systemu, czyli układu rozpatrywanego ze względu na dające się określić uporządkowanie części współprzyczyniające się do powodzenia całości [por. 220, s. 97]. System

ten odznacza się najwyższym stopniem złożoności. Ma rozwinięte funkcje kierowania i koordynacji oraz zdolność do samoadaptacji. W świetle ogólnej teorii systemów, przedsiębiorstwa zaliczą się do klasy systemów ekonomicznych [por.95].

Cechą wyróżniającą te systemy spośród pozostałych zorganizowanych całości działań ludzkich jest własny mechanizm zasilania w czynniki wytwórcze przez wymianę materiałowo-energetyczną z otoczeniem.

W teorii organizacji i zarządzania (a w ogólnej teorii systemów w szczególności) wypracowano metody, wyodrębniające części całości organizacyjnych i zachodzące między nimi relacje. Rozróżnienia te są pomocne w zrozumieniu mechanizmu funkcjonowania przedsiębiorstw jako systemów kompleksowych, których sprawność funkcjonowania w decydującym stopniu zależy od systemów zarządzania. Znajomość działania tych ostatnich jest niezbędna do oceny możliwości zastosowania w nich najsprawniejszego narzędzia pracy, jakim jest obecnie komputer.

Tradycyjnie przez system zarządzania przedsiębiorstwem rozumie się zespół wydzielonych komórek organizacyjnych w ich wzajemnym powiązaniu, sterujących realizacją procesów wynikających z celu przedsiębiorstwa. System zarządzania w ujęciu statycznym jest integralną częścią ogólnej struktury organizacyjnej każdego przedsiębiorstwa, a tym samym nie może być analizowany w oderwaniu od niej.

Spotykane w praktyce struktury organizacyjne można zaszeregować do jednego z typów wyróżnionych w teorii organizacji. Wprawdzie różni autorzy używają odmiennej terminologii, ale w istocie chodzi o wymieniane przez J. Zieleniewskiego następujące typy struktur organizacyjnych:

„— liniową,
— funkcjonalną,
— sztabową (lub inaczej liniowo-sztabową),
— techniczną" [219, s. 388].

Kryterium tej klasyfikacji jest przewaga określonego rodzaju więzi organizacyjnej w rozpatrywanej strukturze.

Przez więź organizacyjną należy rozumieć „... każdy jakoś wyróżniony rodzaj stosunków między częściami instytucji (ludźmi i składnikami zasobów), jeżeli stosunek ten wpływa na powodzenie instytucji" [219, s. 382]. Rodzajami więzi organizacyjnej są więzi służbowe, funkcjonalne, techniczne i informacyjne.

Przejawem każdego rodzaju więzi organizacyjnej jest przepływ strumieni informacji między komórkami organizacyjnymi, wytyczonymi kanałami informacyjnymi. Informacja jest więc niejako uniwersalnym nośnikiem, wyrażającym treść stosunków i stanów służbowych, funkcjonalnych, technicznych i innych. Te właściwości informacji pozwalają przyjąć ją jako kryterium badania systemu zarządzania w ujęciu statycznym i dynamicznym. Ujęcie statyczne polega na ustaleniu:

— elementów systemu zarządzania,
— sieci kanałów informacyjnych (sieci komunikacyjnej),
— formy powiązań elementów systemu kanałami informacyjnymi.

Natomiast system zarządzania w ujęciu dynamicznym jest niczym innym, jak procesem informacyjno-decyzyjnym, przebiegającym w ramach istniejącej struktury w ujęciu statycznym. O ile faza decyzyjna procesu zarządzania jest w znacznej mierze

trudna (lub wręcz niemożliwa) do sformalizowania i realizowania bez udziału człowieka, to wydaje się, że tym zabiegom można w zupełności poddać fazę informacyjną. Oznacza to konieczność ustalenia:

— elementów strumieni informacyjnych (rodzajów informacji i ich treści),

— kierunków ich przepływu (nadawców i odbiorców informacji),

— związku między rodzajem struktury organizacyjnej i przepływem informacji między jej elementami a ich przydatnością na odpowiednich szczeblach zarządzania.

Cechą szczególną *struktury liniowej* jest konieczność honorowania tylko jednego kanału komunikowania się, wynikającego z więzi służbowej. Wszelkie informacje mogą być przekazywane tylko tą drogą niezależnie od ich rodzaju. Oprócz wydłużenia drogi i czasu przepływu informacji między komunikującymi się komórkami, może to powodować przeciążenie kanału. Następstwem będzie przerwanie sieci komunikacyjnej i niesprawność systemu zarządzania. Główny kierunek przepływów informacji zamyka się w pionie. Niemożliwy jest bezpośredni kontakt komórek organizacyjnych znajdujących się na różnych poziomach struktury organizacyjnej z pominięciem pionowego przepływu informacji kanałem „służbowym" do poziomu odbiorcy informacji. Nie występuje więc tutaj zjawisko krzyżowania się sprzężeń informacyjnych tak charakterystyczne dla innych struktur.

W odróżnieniu od struktury liniowej, w *strukturze funkcjonalnej* zaobserwować można pominięcie kanału „służbowego" przy realizacji sprzężeń funkcjonalnych. Nie obowiązuje tu wyłączność kanału służbowego w komunikowaniu się komórek położonych na różnych poziomach struktury. Informacje „funkcjonalne" przepływają od nadawcy do odbiorcy najkrótszą drogą, odrębnymi kanałami z pominięciem służbowego. Istnieje tu niebezpieczeństwo jednoczesnego przekazywania kilku rodzajów informacji różnymi kanałami do tego samego odbiorcy. Pozostaje więc niebezpieczeństwo przesunięcia przeciążenia z kanałów informacyjnych na punkty odbioru informacji. Charakterystyczne jest nasilenie krzyżujących się sprzężeń informacyjnych. Odnosi się to przede wszystkim do informacji funkcjonalnej. Kierunki sprzężeń służbowych pozostają tu w zasadzie nie zmienione w porównaniu ze strukturą liniową.

Przedstawiona sytuacja w znacznej mierze występuje również w strukturze typu sztabowego (liniowo-funkcjonalnej). Dodatkowo można tu zaobserwować nasilenie się sprzężeń funkcjonalnych poziomych między komórkami sztabowymi oraz między sztabem a zarządem. Wzrasta też liczba sprzężeń technicznych między komórkami, których czynności zazębiają się. Dominują te sprzężenia natomiast absolutnie w strukturach „technicznych", przy stosunkowo niewielkiej liczbie sprzężeń służbowych i funkcjonalnych. Powiązania kanałów informacyjnych w omówionych strukturach przedstawia rysunek 59.

Strukturą spotykaną najpowszechniej jest struktura liniowo-funkcjonalna; jest ona najczęściej brana pod uwagę przy analizie systemu zarządzania również dlatego, że występują w niej najpełniej wszystkie typy sprzężeń informacyjnych, jakie możemy wyodrębnić w innych typach struktur.

Drugim kryterium, według którego należy rozpatrywać struktury organizacyjne, jest ich „wysmukłość" lub „spłaszczenie". Powszechnie uważa się za korzystniejsze struktury bardziej płaskie ze względu na:

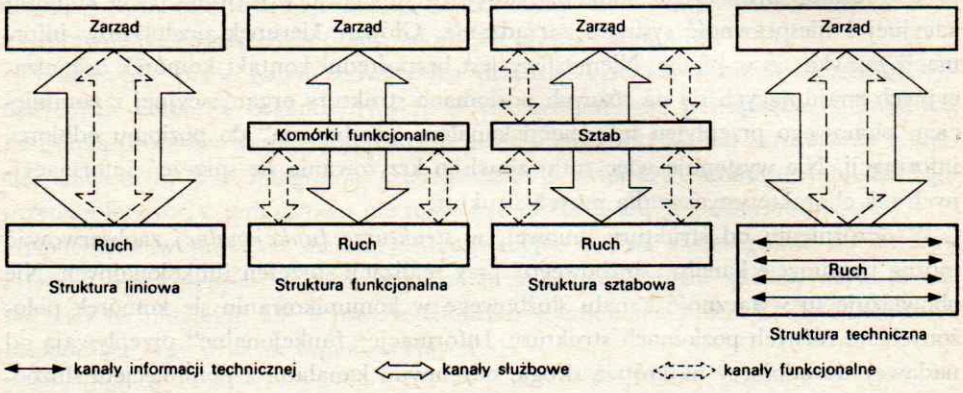
— mniejszą liczbę szczebli organizacyjnych, co tym samym skraca drogę i czas przepływu informacji wynikających z więzi służbowej,

— przybliżenie naczelnego kierownictwa do bezpośredniego wykonawstwa podstawowych procesów przedsiębiorstwa,

— wyeliminowanie pośredniczących szczebli w przekazywaniu informacji, a tym samym zwiększenie jej rzetelności i szczegółowości,

— wyeliminowanie zbędnych sprzężeń funkcjonalnych i odciążenie punktów odbioru informacji.

Mimo tych zalet, spłaszczone struktury organizacyjne są rzadko stosowane. Dominują struktury wysmukłe. Jest to wynikiem ograniczonej zdolności do przetwarzania



Rys. 59. Kanały informacyjne w strukturze organizacyjnej przedsiębiorstwa

informacji na kolejnych szczeblach struktury. Wobec wzrostu organizacji (przedsiębiorstwa) i ograniczonej zdolności ludzi do przetwarzania określonej masy informacji o różnym stopniu złożoności, jedynym wyjściem jest tworzenie dodatkowych szczebli wykonawczych i kierowniczych, zajmujących się przetwarzaniem informacji i podejmujących decyzje. Następstwem tego jest niepowstrzymany proces „wysmuklania" struktury, a wraz z tym zakłócenia w systemie informacyjnym i zarządzania. Obniża się sprawność funkcjonowania jednostek organizacyjnych, a także ich elastyczność i efektywność działania.

Jedynym rozwiązaniem przy pewnym pułapie utrudnień informacyjnych jest zorganizowanie systemu informacji i zarządzania opartego na komputerze.

11.2. Przesłanki wykorzystania komputera do zarządzania przedsiębiorstwem

Przesłanek do zastosowania komputerów w zarządzaniu przedsiębiorstwami należy szukać w niedomaganiach budowy i funkcjonowania systemu zarządzania, a szczególnie jego części — podsystemu informacji, jak też w procesie wzrostu gospodarczego i rozrastania się organizacji przedsiębiorstwa.

Zarys budowy i funkcjonowania oraz braki spotykanych w praktyce struktur systemów zarządzania przedstawiono w pkt. 11.1. W jakim stopniu zastosowanie komputera zlikwiduje występujące niedomagania i usprawni system zarządzania?

Zarządzanie każdą organizacją komplikuje się w miarę jej wzrostu. Podejmowane w procesie zarządzania decyzje, aby były realne, muszą opierać się na informacjach pochodzących z coraz szerszego obszaru działania i kontroli. Wzrasta tym samym dysproporcja informacji mikroekonomicznej, odzwierciedlającej stan i zmiany obiektu. Powoduje to wiele ujemnych implikacji w systemie informacji i zarządzania i potrzebę ich rekonstrukcji. Odnosi się to zarówno do ewidencji zaszłości gospodarczych, jak i do podejmowania decyzji jako kwintesencji zarządzania.

Ewidencja w ujęciu tradycyjnym jest systemem gromadzenia i agregowania danych według ich wyróżnionych cech oraz przekazywania informacji do wydzielonych ogniw decyzyjnych systemu zarządzania. Wadą tradycyjnej ewidencji jest to, że uzyskiwane z niej informacje ukierunkowane są przede wszystkim na realizację funkcji kontroli i ochrony majątku przedsiębiorstwa, natomiast nie uwzględnia się w nich wymagań związanych z podejmowaniem decyzji. Dbałość o to, aby informacje były adekwatne, ujemnie odbija się na ich aktualności. Doprowadzenie do stanu pełnej zgodności zapisów ewidencyjnych ze stanem rzeczywistym jest w warunkach tradycyjnej techniki typową „drogą przez mękę" wśród uzgodnień i wyjaśniania różnic.

Wobec masowego charakteru przetwarzanego materiału liczbowego z jednej strony, i braku wsparcia personelu narzędziami liczącymi — z drugiej, proces ten wydłuża się niepomiernie w czasie. Kierownictwo przedsiębiorstwa spotyka się więc nagminnie z sytuacją, gdy przedkładane mu sprawozdania o stanie obiektu są zgodne, lecz dotyczą stanu sprzed miesięcy czy tygodni.

Następna wada tradycyjnej ewidencji, to nieaktualny serwis opracowywanej informacji. Odczuwa się brak zróżnicowania informacji według potrzeb jej wykorzystania i szczebli decyzyjnych. Dyrektor otrzymuje te same zestawienia, o identycznym stopniu agregacji, jak kierownik oddziału. Uzupełnieniem tego stanu jest wzrost liczby informacji zbędnych, nieprzydatnych na żadnym szczeblu zarządzania, wzmagających dezorientację.

Nie bez znaczenia jest też „podrożenie" informacji jako rezultat wzrostu zatrudnienia w komórkach zajmujących się jej przetwarzaniem. Mamy tu do czynienia z reakcją zwrotną na ograniczoną zdolność człowieka do przetwarzania danych. Liczniejszy personel gwarantuje wprawdzie przetwarzanie masy liczbowej, ale w proporcjonalnie dłuższym czasie. Stąd uzyskiwana informacja traci użyteczność.

Ogół czynności wykonywanych w systemie ewidencji jest niczym innym tylko procesem przetwarzania danych źródłowych. Jego realizacja odbywa się w sposób zdezintegrowany, tzn. przez wiele komórek organizacyjnych wyspecjalizowanych w określonych czynnościach i zagadnieniach. Przedmiotem przetwarzania są dane odzwierciedlane w dokumentacji źródłowej i zbiorach informacji (danych zagregowanych w okresie ubiegłym). Proces przetwarzania danych w tradycyjnym systemie ewidencji charakteryzuje:

— rozproszenie terytorialne wykonawców (komórek organizacyjnych),
— podział proceduralny wynikający z zakresów czynności,
— wielokrotne wchodzenie dokumentu do systemu.

Następstwem tego są przestoje jednej komórki w oczekiwaniu na zakończenie czynności drugiej, gdy ich czynności się zazębiają. Konieczność uzgodnień proceduralnych i wynikowych pogłębia ten stan.

Formy i metody, stosowane w ewidencji, ulegały ewolucji w miarę wzrostu przedsiębiorstwa. Najogólniej można stwierdzić, że było to następstwem dążenia do przełamania ograniczonej zdolności (wydajności) człowieka do przetwarzania danych, czyli:

— niewielkiej pojemności pamięci,
— małej szybkości wykonywania operacji logicznych i arytmetycznych,
— niewielkiej szybkości przekazywania i utrwalania wyników.

Człowiek jako „maszyna ewidencyjna" charakteryzuje się niskimi parametrami technicznymi. Jego niezbędności jako wykonawcy nie można wytłumaczyć koniecznością myślenia w toku realizacji procesu. Chodzi tu z reguły o tak proste operacje logiczne i arytmetyczne, że układ logiczny komputera z łatwością może przejąć ich realizację. Następstwem ograniczonej możliwości zapamiętywania jest konieczność utrwalania przez nie kończące się przepisywanie, w innych od wyjściowego układach, tych samych zestawień liczbowych w celu sporadycznego sięgnięcia do nich. Nakład pracy jest tu monstrualnie nieproporcjonalny do wartości decyzyjnej informacji. Ograniczoność umysłu ludzkiego decyduje też o niskim stopniu kompleksowości informacji. Liczba elementów w ich wzajemnym oddziaływaniu, jaką człowiek może zapamiętać i analizować, jest niewspółmiernie niska w porównaniu z komputerem.

Serwis informacyjny emitowany z tradycyjnej ewidencji odznacza się brakiem selektywności, komunikatywności i operatywności. Informacja nie odpowiada ani postulatom szczebla decyzyjnego (nieodpowiedni stopień agregacji i zestaw informacji), ani potrzebom kierowania jakimś zagadnieniem (brak informacji o przyczynie zaistniałej sytuacji i brak wariantów decyzji, jakie mogą przywrócić równowagę układu).

Biorąc pod uwagę te niedomagania, niezwykle atrakcyjne są cechy komputera jako narzędzia przewidzianego do usprawnienia zarządzania:

„1. Dzięki takim cechom, jak zdolność zapamiętywania bardzo dużej liczby informacji, szybkiego i szczegółowego ich przeszukiwania oraz analizowania wzajemnych relacji, komputer może uzupełnić w sposób efektywny zdolności ludzi w ich działalności,

2. Komputer umożliwia też integrację funkcjonowania nawet bardzo dużych organizacji. Prowadzenie organizacji w ujęciu systemowym związane jest z ciągłym procesem przygotowywania i rozpowszechniania stosownych informacji, uzyskanych w wyniku analizy ich wzajemnych związków; bez udziału komputera było to dla większych organizacji praktycznie nieosiągalne" [111, s. 131].

Z przytoczonych cech wyraźnie wynika, że komputer jest idealnym narzędziem pracy mogącym wspomagać człowieka na odcinkach, gdzie ze względu na ograniczone naturalne predyspozycje psychofizyczne nie może on efektywnie realizować nałożonych funkcji.

W całej rozciągłości komputeryzacją można objąć prace ewidencyjne. W pamięci komputera (na taśmach, dyskach magnetycznych itd.) można zapisać i przechowywać dokładnie wszystkie dane bazy normatywno-indeksowej oraz dane źródłowe o zaszłościach gospodarczych. Przez ustalone procedury postępowania (programy) można uzyskać informacje w dowolnych układach i w czasie ograniczonym jedynie parametrami eksploatacyjnymi maszyny. Istnieje możliwość regulacji stopnia dokładności obliczeń i agregacji wyników oraz formy prezentacji. Zagwarantowana jest również bezbłędność obliczeń, o ile taki warunek spełniają dane źródłowe wprowadzone do komputera.

Zastosowania komputerów w ewidencji nie zmieniają historycznie wykształconych procedur postępowania realizowanych techniką ręczną, poprawiając jedynie ich parametry. Powodzenie tych zastosowań zależy wyłącznie od stopnia opanowania organizacji i techniki elektronicznego przetwarzania danych. Z reguły jest to jednak *pierwszy etap* zastosowań komputerów. Nie są tu wykorzystane nawet w części ogromne możliwości komputera, tkwiące w jego strukturze logicznej i pozwalające na zmianę procedury postępowania i zastępstwo człowieka w procesie podejmowania decyzji.

Ewolucja zastosowań komputera w zarządzaniu zmierza w kierunku przejęcia przez niego pewnych funkcji zarządzania i ich ciągłej realizacji. Jest to więc dążenie do pełnej integracji komputera z systemem zarządzania. „Dla realizacji tych funkcji konieczne jest rozeznanie stanu istniejącego i podejmowanie decyzji. Dlatego system zarządzania jest zintegrowany z maszyną matematyczną wówczas, gdy komputer przejmie na siebie określony zakres kontroli stanu przedsiębiorstwa oraz będzie w stanie bieżąco dostarczać określony zakres danych do podejmowania decyzji" [119].

Stwierdzenie to zawiera poważne konsekwencje metodyczne. Otóż funkcję komputera w systemie zarządzania sprowadza się do:

— kontroli stanu przedsiębiorstwa,

— dostarczania informacji w formie przystosowanej do podejmowania decyzji.

Rozgraniczenie to stanowi jednocześnie kryterium klasyfikacji systemów komputerowych, stosowanych w gospodarce na systemy ewidencyjne i informacyjne. Przez systemy informacyjne rozumie się zarówno systemy informacyjne *sensu stricto,* jak i systemy informacyjno-decyzyjne, które emitują także alternatywny serwis informacji przez zastosowanie symulacji [por. 50]. Wydaje się, że systemy informacyjno-decyzyjne skupiają w sobie zarówno procesy przetwarzania danych, jak też informowania kierownictwa (włączając w to wariantowanie decyzji).

Często spotykanym błędem jest sąd, że systemy informacyjne będą dostarczycielem informacji dowolnego rodzaju i w nieograniczonej ilości. Jest to pogląd z gruntu fałszywy. System informacyjny ma dostarczać w swym założeniu pełne, ale obiektywne i niezbędne informacje do podjęcia decyzji, która mieści się w obszarze decyzyjnym ograniczonym strukturą organizacyjną danego przedsiębiorstwa.

Istotnym zagadnieniem, nierozłącznie związanym z zastosowaniem komputerów, jest określenie zakresu działalności przedsiębiorstwa (tematycznie wyodrębnionej), jaki ma ulec automatyzacji przetwarzania danych. Najczęściej sprowadza się ono do alternatywy: automatyzacja kompleksowa czy wycinkowa. Ze względu na tkwiące

w nim możliwości, komputer predestynowany jest do zastosowań kompleksowych. Jednakże na przeszkodzie temu stoją z reguły warunki organizacyjno-techniczne przedsiębiorstw. Brak doświadczeń w dziedzinie komputeryzacji, brak własnej kadry informatyków, nieprzygotowanie kierownictwa do przestawiania się na korzystanie z szerokiego serwisu informacji analitycznych oraz obawa przed perturbacjami organizacyjnymi i ekonomicznymi, zmuszają do wycinkowych zastosowań komputerów.

Zazwyczaj pierwszymi dziedzinami są te, których prace są w najwyższym stopniu sformalizowane, masowe i powtarzalne (np. z dziedziny rachunkowości). Tam też można liczyć na większe powodzenie, a tym samym zdobycie zaufania kierownictwa do projektowanego systemu i jego możliwości. Zastosowania odcinkowe podyktowane są też wymaganiami stopniowego wdrażania systemu. Raczej nie spotyka się prób wdrażania równocześnie całego systemu. Nie należy jednak wyciągać stąd mylnego wniosku, jakoby odcinkowe zastosowania były prawidłowością w przechodzeniu na wyższy etap automatyzacji. Zawsze decyzja kierownictwa o rodzaju i zakresie automatyzacji powinna wyprzedzać prace projektowe i wdrożeniowe. Próby automatyzacji jednego odcinka w oderwaniu od szerokiej perspektywy całości systemu i uwarunkowanie postępu automatyzacji od powodzenia „próbki" często ujemnie odbijają się na przyszłym systemie całościowym. Trzeba bowiem w przyszłości uwzględniać funkcjonujący system odcinkowy i „naginać" do niego koncepcję całości bądź modyfikować ten pierwszy. Może to pociągać za sobą dodatkowe nakłady i ujemnie rzutować na sprawność całego systemu.

Rozszerzenie zastosowań komputera poza system odcinkowy na dalsze dziedziny jest równoznaczne z dążeniem do zbudowania systemu kompleksowego. Przez pojęcie kompleksowości SPD będziemy rozumieli: zakres dziedzin działalności, np. przedsiębiorstwa — objętych automatyzacją procesów przetwarzania danych zagadnień występujących w tych dziedzinach [por. 176, s. 33]. Kompleksowy system przetwarzania danych to taki, który obejmuje wszystkie — lub wszystkie istotne — dziedziny działalności przedsiębiorstwa. W praktyce spotykamy się właśnie najczęściej z systemami obejmującymi *podstawowe dziedziny* działalności przedsiębiorstwa. Pozostałe odcinki realizuje się nadal techniką ręczną, co może niekorzystnie odbijać się na sprawności systemu automatycznego.

Wraz ze wzrostem kompleksowości systemu nasilają się w nim tendencje do integracji. Należy dodać, że w wielu publikacjach terminowi integracji mylnie się przypisuje cechy systemu kompleksowego. Przez integrację systemu należy rozumieć zmiany strukturalne, powodujące odmienny sposób realizacji podstawowych funkcji systemu i rozszerzające jego możliwości informacyjne. Oddaje to definicja A. Targowskiego, zgodnie z którą o „integralności SPD będziemy traktowali taki sposób zastosowania środków automatyzacji, dzięki któremu procesy przetwarzania danych różnych zagadnień ulegną organicznemu scaleniu. Przez organiczne scalenie rozumiemy takie rozwiązanie budowy SPD, z którego nie można wydzielić poszczególnych autonomicznie przebiegających procesów przetwarzania danych poszczególnych zagadnień i które w oddzielnych przebiegach nie dadzą takiego samego wyniku przetwarzania, jak organicznie zintegrowany SPD" [176, s. 33].

Zintegrowane systemy charakteryzują się skróceniem czasu przetwarzania, obniżką kosztów i szerszym serwisem informacyjnym. Efektem integracji jest możliwość żądania od systemu informacji całościowej, uwzględniającej związek danego zagadnienia z innymi dziedzinami przedsiębiorstwa. A więc jest to informacja o najwyższej wartości decyzyjnej i najlepiej realizuje postulat adekwatnego informowania kierownictwa.

Ten rodzaj informacji emitują zintegrowane systemy informacyjne kierownictwa, będące najwyższym osiągnięciem w dziedzinie przetwarzania danych.

„System zintegrowany charakteryzuje się głównie tym, że w swoim zakresie dostarcza wybranym punktom decyzyjnym wszystkie niezbędne informacje sumaryczne o zadaniach przedsiębiorstwa i stanie ich realizacji na bieżąco oraz zapewnia kierownictwu serwis decyzyjny obejmujący 40—70% podejmowanych decyzji" [50].

Wydaje się, że przedstawiony zintegrowany system informowania kierownictwa powinien być punktem docelowym zastosowań komputerów w zarządzaniu przedsiębiorstwami.

System taki, zabezpieczając coraz pewniejszą kontrolę stanu obiektów, przejmuje i realizuje część zrutynizowanych decyzji oraz wspiera informacyjnie decyzje podejmowane na najwyższym szczeblu, wzmagając stopień ich realności. „A co najważniejsze, będzie można podejmować decyzje, dysponując pełnią danych i przeprowadzając bardzo szybko analizy oraz stymulując na modelach matematycznych warianty rozwiązań" [62].

Obecnie tylko systemy komputerowe mają możliwość ogarnięcia całości gospodarki i przejęcia funkcji pamiętania i przechowywania informacji, odciążając człowieka i pozostawiając mu funkcję kojarzenia i wnioskowania. A o to przecież chodzi w zarządzaniu.

11.3. Typowe rozwiązania systemów automatycznego przetwarzania danych przedsiębiorstw

Jednym z istotnych elementów strategii komputeryzacji gospodarki narodowej jest budowa i wdrażanie modeli typowych[1]. Zagadnienie to, jakkolwiek dostrzegane i zyskujące powszechną aprobatę, w praktyce znajduje się w fazie początkowej. Stąd też dalsze rozważania dotyczą nie tyle prezentacji rozwiązań typowych, co niektórych aspektów teoretycznych ich budowy i wdrażania. W ujęciu encyklopedycznym typizacja — to czynność wyboru określonego typu przedmiotu, urządzenia lub obiektu, który przez pewien czas byłby dla danego rodzaju najbardziej efektywny, to znaczy spełniałby swoje zadania najsprawniej przy relatywnie najniższych kosztach [por. 115, s. 690]. W zakresie systemów przetwarzania danych typizacja może dotyczyć więc bądź całego systemu, bądź też jego elementów, czyli:

[1] Na idei budowania rozwiązań typowych opierają się niemal wszystkie istniejące programy rozwoju informatyki w polskiej gospodarce.

— informacji (danych wejściowych i informacji wyjściowych),
— procesów przetwarzania danych,
— środków technicznych,
— ludzi.

Centralnym problemem typizacji jest określenie właściwego jej zakresu. Do głównych elementów różniących zakres stosowalności rozwiązań typowych należą:
— typ (profil) przedsiębiorstwa,
— metody produkcji,
— wielkość przedsiębiorstwa,
— cykl produkcji,
— złożoność wyrobu,
— zależność przedsiębiorstwa od otoczenia.

Właściwie dobrana agregacja, uwzględniająca elementy rozwijające zakres stosowalności rozwiązań typowych, ułatwia właściwe ich wykorzystanie w praktyce i osiągnięcie określonych korzyści. Głównym atrybutem, wynikającym ze stosowania rozwiązań typowych w zakresie systemów przedsiębiorstw, jest stworzenie możliwości „produkcji seryjnej" całych systemów lub ich elementów. Korzyści ekonomiczne objawiają się w niższym koszcie jednostki typowej w porównaniu z nietypową, jak również w oszczędności czasu (skrócenie cyklu projektowania i wdrażania). Rozwiązania typowe stwarzają również przesłanki do podniesienia sprawności technicznej systemów. Wynika to stąd, iż do wykonania rozwiązania typowego można dokonać koncentracji sił i środków o wysokiej jakości. Przystępując do budowy rozwiązań typowych, należy sobie również zdać sprawę z ujemnych skutków, jakie mogą one wywołać. Przede wszystkim źle dobrana agregacja (np. zbyt szeroki zakres typizacji) może powodować ograniczenie niezbędnej swobody.

Ujemną stroną typizacji jest również stabilizacja rozwiązań, utrudniająca wprowadzanie ulepszeń i ograniczająca drogi poszukiwania nowych oryginalnych rozwiązań. Można temu jednak przeciwdziałać, stwarzając odpowiednie warunki do usuwania skutków moralnego zużywania się systemów. Konkretnym rozwiązaniem może być tu, np. okresowa aktualizacja istniejących rozwiązań typowych, jak również wprowadzanie nowych rozwiązań typowych w miejsce starych, zużytych.

W sumie można powiedzieć, że działalność typizacyjna w zakresie systemów przetwarzania informacji znajduje swe uzasadnienie ekonomiczne, gdy typowe rozwiązania:
— stosowane są masowo,
— osiągnęły ustalony poziom techniczny,
— mają krótki czas realizacji,
— są poprawne konstrukcyjnie i funkcjonalnie.

Stosowanie systemów typowych należy rozważać również na tle warunków społeczno-ekonomicznych.

Wydaje się, iż obecnie w krajach kapitalistycznych (a przynajmniej w „gigantach komputerowych") wolumen rozwiązań typowych w sferze informatyki jest znacznie

większy niż w krajach socjalistycznych [2]. Stan ten wynika jednak nie tyle z istniejących możliwości, ile z różnic w uzbrojeniu informatycznym w ogóle. Coraz większe nasycenie rynku komputerami i środkami komputeropochodnymi wywołuje konieczność poszukiwania nowych form uatrakcyjnienia oferowanego sprzętu. Stąd też poszczególne firmy komputerowe opracowują swoje wycinkowe rozwiązania typowe, oferując je nabywcom sprzętu lub usług. Stosowane w warunkach gospodarki kapitalistycznej typowe programy, opracowywane przez producentów komputerów, są przyjęte dość szeroko, choć dotyczą jednak zwykle wybranych problemów, a nie kompleksowo ujętej działalności jednostki gospodarującej. Barierą rozwoju rozwiązań typowych w gospodarce rynkowej jest występowanie rozmaitości form organizacyjnych, przy braku przesłanek do wzajemnego współdziałania [3].

W gospodarce socjalistycznej możliwości adaptowania rozwiązań wzorcowych są znacznie szersze. Istniejące jeszcze często tendencje do chomikowania własnych rozwiązań przez poszczególne ośrodki czy przedsiębiorstwa wynikają nie tyle ze stosunków społeczno-ekonomicznych, ile z niedojrzałości samej informatyki. W miarę dorastania jej do poziomu uznanego narzędzia gospodarowania, elementy te powinno zastąpić wspólne skoordynowane działanie.

Niezależnie od tła społeczno-ekonomicznego, budowa rozwiązań typowych może odbywać się dwoma sposobami:

1) wybiera się jedno określone rozwiązanie spośród wielu istniejących i uznaje się je za typowe dla danego rodzaju lub grupy,

2) wybiera się najlepsze cechy z wielu rozwiązań i tworzy się z nich nowy, najlepszy typ (wzorzec).

Na podstawie wymienionych metod zbudować można (o czym już wspomniano na początku) model typowy bądź dla całego systemu, bądź też dla jego elementów. Wydaje się, iż model typowy dla systemu kompleksowego może być budowany przede wszystkim na szczeblu projektu ogólnego. Rozwiązanie takie dotyczyłoby określonych obiektów danej branży i przedstawiałoby model najwłaściwszej kombinacji poszczególnych elementów systemu (informacji wejścia i wyjścia, środków technicznych, ludzi, procesów przetwarzania) [4].

Spośród wymienionych elementów systemu przetwarzania informacji najbardziej podatnym na typizację jest *proces technologiczny przetwarzania*. Tak jak przy budowie typowego systemu kompleksowego przetwarzania danych bazą odniesienia był określony obiekt konkretnej branży, to w odniesieniu do typowego procesu przetwarzania danych bazą odniesienia mogą być agendy, funkcje i ogniwa przetwarzania danych. Zasadniczo istnieją realne możliwości adaptowania ich również do obiektów

[2] Najbardziej znane są systemy typowe opracowane przez firmę IBM, np. BOMP, MOSCOR, MINCOS, PICS, dotyczące wycinkowej problematyki działania przedsiębiorstw.

[3] Rozwiązania przyjęte w stosowanych systemach są często tajemnicą poszczególnych przedsiębiorstw.

[4] Przykładem w tym zakresie może być przygotowany przez Centralny Resortowy Ośrodek Przetwarzania Informacji MPM typowy projekt kompleksowego systemu elektronicznego przetwarzania danych dla przedsiębiorstw przemysłu maszynowego [por. 106].

innych branż. Obecnie większość producentów komputerów oferuje ten właśnie wariant rozwiązań typowych w ramach oprogramowania maszyny [5].

W zależności od przeznaczenia, wyposażenie w typowe pakiety programów obejmować może od kilkunastu do kilkudziesięciu programów (segmentów). Z segmentów tych użytkownik wybiera odpowiednie dla swoich warunków działania i montuje je w jeden system. Przy tym system ten dotyczy na ogół pojedynczych typowych zakresów gospodarki, np. fragmentów gospodarki materiałowej, płac. Proces adaptacji systemu typowego do konkretnych warunków polega na wykonaniu ciągu czynności obejmujących:

1. Wybranie z pełnego systemu tych programów, które spełniają potrzeby użytkowania.

2. Wprowadzenie parametrów dostosowujących strukturę bloków i pól informacji oraz założeń informacyjnych do potrzeb użytkownika.

3. Translację.

4. Wprowadzenie danych sterujących, określających wybór wariantu działania programów [por. rysunek 60; por. 86].

Przykładem ujęcia funkcjonalnego z zakresu rozwiązań typowych są opracowane przez polskie ośrodki Pakiet Obliczeń Produkcyjnych (POP) oraz System Kontroli i Planowania Produkcji (SYKOPP). Pierwszy z nich, opracowany przez ZOWAR, jest określonym zestawem programów obejmujących jedynie podstawowe funkcje przedsiębiorstwa. Wzorcowe ujęcie POP obejmuje następujące ogniwa przetwarzania:

1) elementy technicznego przygotowania produkcji,

2) określenie materiałochłonności programu produkcyjnego,

3) określenie pracochłonności i bilansowania planu produkcji,

4) ewidencjonowanie produkcji [por. rysunek 61; por. 182].

Wymienione cztery ogniwa przetwarzania realizowane są, w zależności od wersji, w pakietach od 100 do 150 programowań na maszynach ICT-1300 i IBM-1440 [6]. Efekty uzyskane z zastosowania systemu POP sięgają 50 mln zł w skali rocznej.

System SYKOPP przeznaczony jest dla przedsiębiorstw przemysłu maszynowego, wykonujących produkcję masową lub wielkoseryjną o krótkim cyklu produkcyjnym i dużym stopniu unifikacji części [por. 152]. Opracowany przez ZETO Wrocław, obejmuje on planowanie zakładowe i wewnątrzzakładowe. Funkcjonowanie systemu oparte jest na siedmiu kartotekach, a wynikami są tabulogramy zawierające informacje o:

---

[5] Standardowe oprogramowanie współczesnych maszyn składa się więc nie tylko z programów tłumaczących (translatorów) i sterujących (systemów operacyjnych), ale również z coraz większego zestawu programów użytkowych (*programm packages*).

[6] Dotychczas POP został wdrożony do praktyki w czterech wersjach, których użytkownikami są:

— Fabryka Samochodów Osobowych (FSO) na Żeraniu,
— Fabryka Samochodów Ciężarowych (FSC) w Starachowicach,
— Zakłady Mechaniczne im. M. Nowotki (ZMiN) w Warszawie,
— Polskie Zakłady Optyczne (PZO) w Warszawie.

Rys. 60. Schemat adaptacji systemu typowego do potrzeb użytkownika

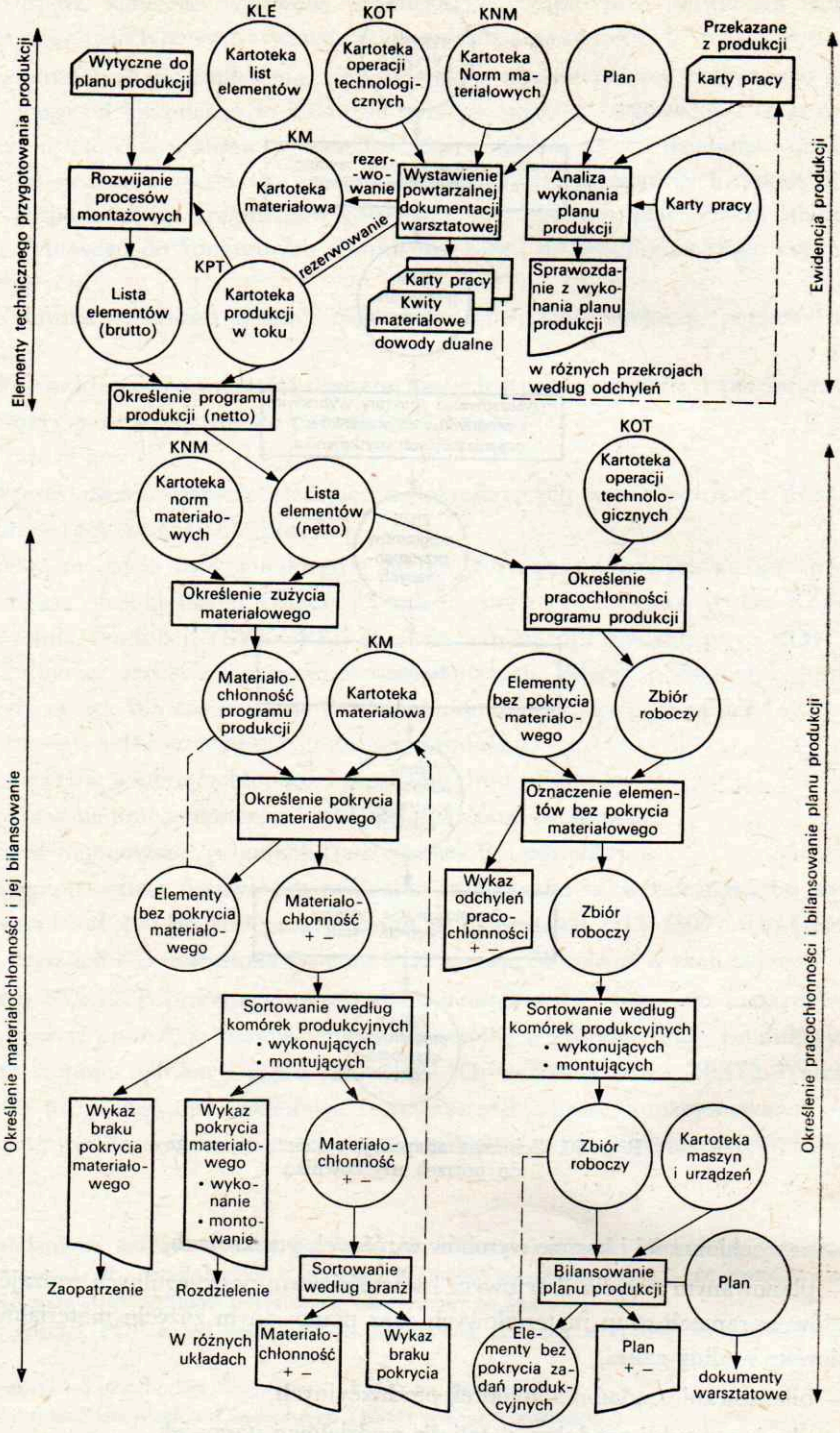
— pracochłonności i koszcie wyrobów w różnych przekrojach,

— planowanym zużyciu ilościowym i wartościowym poszczególnych rodzajów materiałów w ramach grup materiałowych oraz planowanym zużyciu materiałów wartościowym według gałęzi,

— bilansowaniu zadań dla komórek produkcyjnych,

— planie potrzeb i produkcji detali dla wydziałów i stanowisk,

— wynikach analizy zmian normowanej pracochłonności wyrobów.



Rys. 61. Plan operacyjny przetwarzania danych realizowany w różnych odmianach w poszczególnych wersjach Pakietu Obliczeń Produkcyjnych

System ten obejmuje około sześćdziesięciu programów, realizowanych za pomocą EMC MIŃSK 22 [7].

Koszt wdrożenia systemu wynosi około 200 do 400 tys. Efekty wynikłe z uzyskanego wzrostu produkcji wynoszą około 10 mln zł rocznie [por. 152].

Na zakończenie naszkicowanej tu problematyki budowy typowych systemów automatycznego przetwarzania danych należy dodać, że w dziedzinie tej odczuwa się jeszcze brak pewnych pociągnięć strategicznych. Obecnie w Polsce brak jest wypracowanych i ogólnie akceptowanych metod projektowania i wdrażania typowych rozwiązań (konieczna jest tu typizacja metodologii). Nie jest również jasno sprecyzowany sam zakres wykonywania projektów typowych, a także odczuwa się konieczność ujednolicenia i znormalizowania prowadzenia, udostępniania i korzystania z opracowanych rozwiązań.

Z zaprezentowanych dwóch praktycznych rozwiązań w zakresie systemów typowych wynika możliwość osiągnięcia w ten sposób znacznych efektów gospodarczych. W tym świetle stosowanie rozwiązań typowych nabiera wyjątkowego znaczenia i należy się liczyć z tym, iż będzie ono coraz bardziej potrzebne na drodze budowy krajowego systemu informatycznego.

11.4. Kooperacja systemów przetwarzania danych przedsiębiorstw

Przedsiębiorstwo socjalistyczne jako jednostka produkcyjna i określona grupa społeczna jest powiązane wieloma więzami z otoczeniem. Powiązania te są wielostronne i różnorodne, a wynikają przede wszystkim ze struktury przedmiotowej gospodarki narodowej, którą tworzą wszystkie jednostki organizacyjne w obrębie państwa. Ogół jednostek organizacyjnych funkcjonujących w ramach gospodarki narodowej sklasyfikować można w ramach następujących układów:

„a) układy działania, a mianowicie:
- — układ produkcyjny,
- — układ nieprodukcyjny,
- — otoczenie,
- — gospodarstwa domowe,

b) układy zasilania w środki płatnicze:
- — układ zasilania dotacyjnego, bezzwrotnego (budżet),
- — układ zasilania kredytowego (bank)" [171, s. 34].

Układ produkcyjny spełnia główną rolę w działaniu gospodarczym. Za jego pośrednictwem wytwarza się produkty (dobra i usługi) zaliczone do produktu społecznego. Podstawowym układem produkcyjnym jest zakład produkcyjny, realizujący trzy podstawowe formy produkcji: zaopatrzenie, przetwarzanie, zbyt.

---

[7] System ten wdrażany jest m.in. w:
- — Zakładach Wytwórczych Aparatury Precyzyjnej, ZWAP-PAFAL,
- — Zakładzie Aparatury Elektrycznej ZAE-REFA, Świebodzice,
- — Lubuskich Zakładach Aparatury Elektrycznej, LUMEL, Zielona Góra,
- — Wrocławskiej Fabryce Manometrów.

Układ nieprodukcyjny (szkoły, szpitale itp.), podobnie jak układ produkcyjny, jest zbiorem ludzi, rzeczy i reguł postępowania, służących do działalności usługowej o charakterze nieprodukcyjnym na terenie określonego obszaru.

Gospodarstwo domowe jest również ważnym podmiotem działającym w ramach gospodarki narodowej. Ostatecznie bowiem wszystko, co się robi w dziedzinie produkcji i usługach nieprodukcyjnych, ma służyć gospodarstwu domowemu. Z drugiej zaś strony wszystko co się dzieje w produkcji i usługach nieprodukcyjnych, dzieje się dzięki pracy, która pochodzi z gospodarstwa domowego.

Otoczenie, to zbiór innych układów różnego rodzaju, które współdziałają z danym układem w toku jego działania. Otoczenie każdego z omówionych układów można podzielić na poziome i pionowe. Otoczenie poziome układu danego szczebla są to dostawcy produktów oraz odbiorcy tego samego szczebla. Otoczeniem zaś pionowym układu jest jego władza zwierzchnia oraz układy mu podległe (wykonawcy).

Układ zasilania dotacyjnego (budżet) jest podmiotem, do którego układy będące na rozrachunku gospodarczym oraz gospodarstwa domowe mają obowiązek przekazywać bezzwrotnie i bez procentu część wypracowanych dochodów. Za ich pomocą budżet pokrywa koszty bieżące i nakłady inwestycyjne jednostek budżetowych (tzn. układów nie mających dochodu).

Układ zasilania kredytowego (bank) jest układem zasilania zwrotnego, oprocentowanego. Zasady zwrotności i oprocentowania sprawiają, że z kredytu bankowego mogą korzystać z reguły te układy, które znajdują się na rozrachunku gospodarczym.

Wszystkie wymienione układy elementarne współdziałają ze sobą. Każdy dla każdego jest dostawcą i odbiorcą usług produkcyjnych, produktów lub środków płatniczych. Nie mniejsze współdziałanie istnieje w ramach poszczególnych układów. Wielostronne związki, jakie w takim działaniu występują, można opisywać w różnym stopniu agregacji, zawsze jednak na podstawie informacji, jaką daje stosowana w poszczególnych układach elementarnych ewidencja źródłowa. Gospodarstwa domowe i zagranica nie prowadzą wprawdzie takiej ewidencji, ale informacji o nich dostarczyć mogą ich dostawcy i odbiorcy. Każde współdziałanie doprowadzić można do współdziałania elementarnego, tj. współdziałania między dwoma kontrahentami, z których jeden jest dostawcą (produktów, usług, środków płatniczych) a drugi ich odbiorcą.

Właśnie te względy istnienia dwóch partnerów, z których jeden jest dostawcą, a drugi odbiorcą, przesądzają o konieczności *kooperacji informacyjnej*. Niezbędne jest to zarówno na etapie planowania, realizacji, jak i rozliczeń. Można postawić nawet tezę, iż przyczyną większości negatywnych zjawisk w warunkach gospodarki socjalistycznej jest brak właściwej kooperacji informacyjnej. Niedostateczne rozpoznanie możliwości dostawców, jak również potrzeb odbiorców powodować może (i powoduje) podejmowanie zadań na wyrost, czy też produkowanie „bubli".

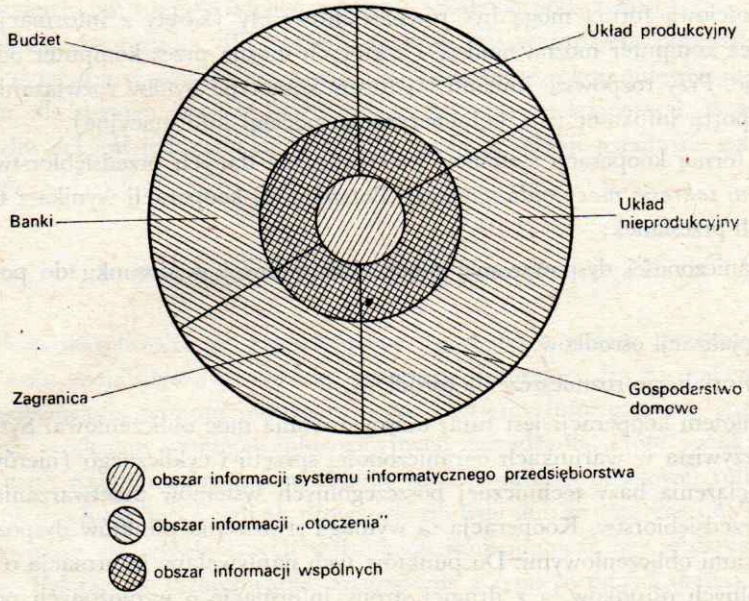
Jakie są podstawy kooperacji informacyjnej w warunkach systemów przetwarzania danych opartych na komputerach?

Powszechnie znane jest twierdzenie o organizatorskiej funkcji komputera. Komputer przyczynia się do ustabilizowania procedur przetwarzania, narzuca pewną dyscyp-

linę organizacyjną. W sytuacji takiej wzrasta *przejrzystość systemu*. Znając jego dokumentację (bez istnienia której nie może być mowy o uruchomieniu systemu) można jednoznacznie określić, w którym punkcie czasoprzestrzeni można uzyskać określoną informację z danego systemu. Potężnym atrybutem komputerowego systemu jest również *obiektywizacja informacji*. Sztywne procedury przetwarzania, realizowane automatycznie przez komputer nie pozwalają bowiem na uzależnienie stopnia wykonania planu od sprytu planistów czy księgowych. Ograniczeniu ulegną więc w takim rozwiązaniu (systemie komputerowym) wpływy własnych celów lokalnych poszczególnych punktów decyzyjnych przedsiębiorstwa.

Te dwie podstawowe cechy systemów przetwarzania danych, opartych na komputerach, wpłyną — jak się wydaje — na rozwiązanie wielu problemów wynikłych z wadliwie funkcjonującej aktualnie kooperacji informacyjnej [8].

Z formalnego punktu widzenia kooperacja informacyjna występuje w warunkach istnienia *informacji wspólnej* (por. rys. 62). Jeśli informacja wspólna jest informacją wyjścia dla jednego systemu, a informacją wejścia dla drugiego, to mamy do czy-



Rys. 62. Kooperacja informacyjna systemu informatycznego przedsiębiorstwa

nienia z *kooperacją informacyjną szeregową*. Jeżeli natomiast wspólna informacja jest informacją wejściową zarówno dla jednego, jak i drugiego systemu, to mamy do czynienia z *kooperacją informacyjną równoległą*. Istotę kooperacji informacyjnej szeregowej stanowią więc głównie omawiane już problemy zaopatrzenia i zbytu (czyli

[8] Obrazem wadliwego funkcjonowania tradycyjnej kooperacji informacyjnej są zatłoczone pociągi, gdzie panowie na delegacji (Humankasety) błądzą po łączach kolejowych, starając się usunąć skutki wcześniejszych niedomagań systemów informacji.

kooperacja wynikająca z przepływu dóbr, usług i środków płatniczych na drodze dostawca — odbiorca).

Kooperacja informacyjna równoległa występuje w wypadku, gdy w dwóch lub więcej różnych przedsiębiorstwach istnieje identyczny przedmiot pracy. Należy bowiem domniemywać, iż również znaczna część informacji może być identyczna. Odnosi się to w szczególności do informacji konstrukcyjnych i niektórych normatywów. Przykładem może być tu kooperacja informacyjna przedsiębiorstw produkujących oraz przedsiębiorstw naprawiających identyczne typy samochodów [por. 132]. W sytuacji takiej obydwa przedsiębiorstwa korzystać mogą wspólnie, np. z kartotek strukturalnej i rodzajowej. Zanika wówczas potrzeba kilkakrotnego (dla każdego przedsiębiorstwa oddzielnie) opracowywania struktury asortymentowej, przystosowanej do potrzeb automatycznego przetwarzania danych czy też aktualizacji zbiorów.

Zarówno kooperacja informacyjna szeregowa, jak i równoległa, wymagają odpowiedniej techniki ich realizacji. W szczególności konieczne jest rozbudowanie sieci transmisji danych, umożliwiającej połączenie poszczególnych kooperantów informacyjnych.

Przyszłościową formą mogą być również infokasety (kasety z informacjami), na które przez komputer można nanieść i z których można przez komputer odczytywać informacje. Przy rozpowszechnieniu tej formy konieczne byłoby rozwiązanie problemu transportu infokaset (np. konteneryzacja, pociągi informacyjne).

Drugą formą kooperacji systemów przetwarzania danych przedsiębiorstw jest *kooperacja w zakresie mocy obliczeniowej*. Potrzeba tej kooperacji wynika z trzech zasadniczych przesłanek:

— ograniczoności dysponowanej mocy obliczeniowej w stosunku do potrzeb gospodarki,

— specjalizacji ośrodków,

— terytorialnego rozmieszczenia ośrodków.

Przedmiotem kooperacji jest tutaj czasowo wolna moc obliczeniowa. Sytuacja taka jest oczywista w warunkach ograniczoności sprzętu i cyklicznego (nierównomiernego) obciążenia bazy technicznej poszczególnych systemów przetwarzania danych (SPD) przedsiębiorstw. Kooperacja ta wymaga stworzenia punktów dyspozycji wolnymi mocami obliczeniowymi. Do punktów tych napływałaby informacja o „luzach" poszczególnych ośrodków, a z drugiej strony informacje o wzmożonych potrzebach innych ośrodków, bądź też o potrzebach na wykonanie obliczeń specjalistycznych (jeśli dany ośrodek nie wykonuje tego typu obliczeń). Drogą odwrotną z punktu dyspozycyjnego płynęłaby informacja o zagospodarowaniu wolnych mocy obliczeniowych. Jest rzeczą jasną, iż funkcje dyspozytora mógłby przejąć odpowiednio zaprogramowany komputer. Przy istnieniu tego typu kooperacji, poszczególne systemy APD realizowałyby czynności przetwarzania według następującej gradacji:

1 — dla systemów własnych,
2 — dla kooperantów mocy obliczeniowej,
3 — dla „wolnego rynku".

Wreszcie istotne miejsce we wzajemnym współdziałaniu systemów przetwarzania danych przedsiębiorstw zajmuje *kooperacja techniczna*. Związana jest ona ze sprawami zachowania i niezawodności działania systemów przetwarzania danych. W ramach tego typu kooperacji wyróżnić można:

— kooperację w zakresie doświadczeń i programów,
— kooperację w zakresie sprzętu,
— kooperację w zakresie kadr.

Formą kooperacji w zakresie doświadczeń i programów może być zakładanie tzw. klubów użytkowników maszyn. W ramach takich klubów, zgrupowanych z reguły wokół określonego typu maszyn, wymienia się okresowo nabyte doświadczenia w dziedzinie ich eksploatacji i oprogramowania.

Podobnie istotne znaczenie ma stworzenie w ramach kooperacji sprzętem wspólnego banku części zamiennych dla użytkowników określonego sprzętu, jak i bieżąca pomoc techniczna. Również kooperacja w zakresie doszkalania kadr jest warunkiem harmonijnego działania poszczególnych SPD przedsiębiorstw. Kooperacja ta dotyczy zarówno układu specjalistycznego (wspólne szkolenie specjalistów określonego typu zagadnień), jak i terytorialnego (głównie szkolenie podstawowe).

Prawidłowa kooperacja SPD przedsiębiorstw jest warunkiem poprawienia efektywności działania w skali całej gospodarki. Zastosowanie komputerów nie tylko nie ogranicza, ale stwarza szerokie możliwości w zakresie tej kooperacji. Wykorzystanie tych możliwości jest jednym z istotnych elementów ewolucji wspólnych systemów zarządzania.

11.5. Komputeryzacja a ewolucja systemów zarządzania

Nie ulega wątpliwości, że przyszłościowy, nowoczesny system zarządzania przedsiębiorstwem socjalistycznym będzie systemem informatycznym, powstałym przez skomputeryzowanie systemu informacyjnego. „Systemy informatyczne spełniają służebną rolę względem systemów informacyjnych zarządzania, które wynikają z kolei z organizacji systemu zarządzania. Zdanie sobie sprawy z usługowej roli systemów informatycznych nie może jednak prowadzić do wniosku, że sprawne i efektywne zarządzanie może we współczesnych warunkach funkcjonować bez wsparcia informatycznego. Byłoby to rozumowanie analogiczne z tym, że można dzisiaj zorganizować efektywną produkcję jakiegoś wyrobu bez wsparcia współczesnej technologii" [56].

Nasycenie systemu zarządzania środkami przetwarzania i przesyłania informacji wywrze swoje piętno na jego strukturze w ujęciu statycznym i dynamicznym. Wydaje się, że struktura przyszłościowego systemu zarządzania zachowa zasadnicze elementy najpowszechniej dzisiaj spotykanej struktury liniowo-sztabowej. Wysiłki teoretyków organizacji powinny skoncentrować się przede wszystkim na usunięciu występujących niedomagań i szukaniu sposobów uczynienia jej bardziej sprawną.

„Podważone zostaną — jak stwierdza A. Koźmiński — zasady komunikowania się w organizacji zgodnie z logiką struktury hierarchicznej. Co więcej, wszelkie schematy

informacyjne ulegną zatarciu, powstaną stopniowo możliwości realizacji takiej struktury, w której uczestnicy nawiązują swobodnie kontakty informacyjne w miarę potrzeb pełnionych przez siebie ról, ograniczeni jedynie technicznymi możliwościami systemu informacyjnego. Zacierają się granice, jakie tradycyjny system informacyjny stwarza między funkcjonalnymi pionami organizacji, zwiększają się więc szanse całościowego, systemowego traktowania organizacji przez jej naczelne kierownictwo" [95, s. 95].

Rewolucja w dziedzinie techniki opracowywania informacji prowadzi nieuchronnie do dwóch istotnych zmian w organizacji. Szybkie opracowywanie danych niezbędnych do decydowania rozszerzy znacznie rozpiętość kierowania na wszystkich szczeblach systemu zarządzania. Zwiększy się obszar decyzyjny, czyli zakres spraw, które można kontrolować z jednego ośrodka. Konsekwencją będzie spłaszczenie się struktury organizacyjnej przez zmniejszenie liczby szczebli pośrednich między ruchem a naczelnym kierownictwem. Praca kierowników szczebli pośrednich, zawierająca najwięcej elementów powtarzalnych, będzie w coraz szerszym zakresie powierzana komputerom.

Procesy te diametralnie zmienią kształt struktury organizacyjnej przedsiębiorstwa. Utraci ono dotychczasową formę wysmukłej piramidy. W warunkach znacznego wzrostu komórek szczebla naczelnego kierownictwa, przy jednoczesnym wzroście liczby komórek ruchu i kurczeniu się (a nawet zanikaniu) szczebli pośrednich, struktura organizacyjna przybierać będzie formę dwóch połączonych wierzchołkami trójkątów. Według J. M. Pfiffnera i F. P. Sherwooda [por. 57, s. 88], przyszła organizacja będzie miała kształt bądź spłaszczonego prostokąta, bądź balonu umieszczonego nad dzwonem. Spłaszczanie ma wyrażać zmniejszenie liczby szczebli, zaś sama idea prostokąta zamiast dotychczasowej piramidy oznacza, że zatrudnienie na szczeblu najwyższym wzrośnie bardzo wyraźnie.

W tak zarysowanych ramach organizacyjnych nieco odmiennie przebiegać będzie funkcjonowanie systemu zarządzania. Jego najistotniejszą cechą będzie „stożkowe" ukształtowanie strumienia informacji w miejsce obecnie spotykanego układu „cylindrycznego", przez który informacje przenikają bez koniecznych agregacji i przetwarzań do szczebli stojących wyżej. Szczeble nadzorujące będą w pełni informowane o decyzjach zapadłych na szczeblach niższych i o ich skutkach w sposób zwięzły i pozbawiony zbędnej „ornamentyki" informacyjnej. W miarę zbliżania się do wyżej położonych szczebli kierowniczych, informacje ulegać będą agregacji i selekcji. Bezpośrednim następstwem zastosowania komputerów będzie poprawa parametrów informacji. Rozumiemy przez to zwiększenie szybkości przekazywania informacji, jej dokładności i szczegółowości oraz elastycznego dostosowania do potrzeb węzłów decydujących.

W wypowiedziach informatyków i teoretyków organizacji spotykać się można z podkreśleniem możliwości bezpośrednich kontaktów (sprzężeń) informacyjnych naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa ze szczeblem wykonawczym. Nie negując konieczności sporadycznych kontaktów tego typu, nie można popadać w „hurraoptymizm" i sugerować powszechnego charakteru tych sprzężeń. Absorbowanie na co dzień uwagi kierownictwa problemami podstawowych procesów mija się chyba z za-

sadami sprawnego zarządzania. To, że komputeryzacja umożliwia kontakty i informacje tego typu, nie znaczy wcale, że będzie się z nich korzystać nagminnie i opierać na nich proces zarządzania. Wydaje się, że można tu mówić o właściwej dla danego szczebla głębokości sięgania po informacje.

Zadaniem systemu informacyjnego będzie zasilanie informacyjne liniowego aparatu kierowniczego przez zbieranie, przetwarzanie i rozprowadzanie informacji potrzebnych do zarządzania. Rozróżnić należy odmienność zadań systemu informatycznego w stosunku do różnych poziomów struktury organizacyjnej. Każdy z nich ma odmienną charakterystykę realizowanych procesów informacyjno-decyzyjnych.

Na szczeblach średnich procesy te charakteryzują się dużą powtarzalnością *zrutynizowanych operacji*. Jest to podstawą i rokuje powodzenie dla prób przerzucenia tych operacji „na komputer". Możemy więc mówić tu o *automatyzacji zarządzania*, ponieważ proces zarządzania realizowany jest bez udziału człowieka.

Natomiast odmiennie wygląda proces zarządzania na szczeblu naczelnego kierownictwa przedsiębiorstwa. Występuje tu niska powtarzalność typowych procedur. Można nawet mówić w odniesieniu do tego szczebla o *bezprecedensowym* charakterze realizowanego przezeń procesu zarządzania. Zadanie systemu informatycznego sprowadzać się będzie do obsługi informacyjnej. Wbrew optymistycznym poglądom niektórych autorów wydaje się, że słuszność mają ci, którzy wykluczają możliwość sterowania organizacją jako całością z wyłączeniem udziału człowieka [por. 95, s. 131].

Równoległe funkcjonowanie wymienionych sposobów zarządzania przedsiębiorstwem wyłania konieczność ich zgrania ze sobą, co jest zasadniczym warunkiem sprawnego funkcjonowania systemu zarządzania w całości. W tak rozumianym systemie zarządzania wzrosła rola i znaczenie *komórek sztabowych*.

Spłaszczenie struktur zarządzania prowadzi do tego, że kierownik odpowiedniego szczebla staje się organizatorem decyzji przygotowywanych przez jego sztab, złożony z *wąsko specjalizowanych* pracowników, ale reprezentujących niezbędny zakres różnych specjalności. Taka organizacja procesu podejmowania decyzji wymaga skutecznych usług informacyjnych, realizowanych w ramach indywidualnego systemu informatycznego, przeznaczonego wyłącznie na potrzeby komórek sztabowych. Opierać się on powinien na zasadzie pytanie—odpowiedź oraz banku danych.

Panuje powszechna opinia, że prace komórek sztabowych są jak najbardziej podatne na skomputeryzowanie ze względu na wysoki stopień specjalizacji, a tym samym powtarzalności. Stopień ten jest wyższy niż dla prac personelu komórek liniowych. Wykorzystanie metod matematycznych i badań operacyjnych dla konkretnych zadań przedsiębiorstwa czyni nieodzownym wyposażenie pracy sztabów w narzędzia informatyczne.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że jedną z komórek sztabowych o najwyższym priorytecie staje się komórka (a raczej ośrodek) elektronicznego przetwarzania danych. Waga i znaczenie jej wzrasta proporcjonalnie do stopnia zintegrowania systemu informatycznego, a tym samym pogłębiania się kompleksowości informowania zarządu przedsiębiorstwa.

Centralnym problemem systemu zarządzania przedsiębiorstwem jest centralizacja i decentralizacja zarządzania oraz wynikająca stąd rola informatyki. Dotyczy to zwłaszcza dużych przedsiębiorstw wielozakładowych. Przy kształtowaniu modelu systemu zarządzania nie można zalecać wprowadzania centralizacji lub decentralizacji jedynie na podstawie subiektywnego przekonania o wyższości któregokolwiek systemu. Uniwersalnie obowiązującą zasadą jest unikanie schematyzmu i konieczność przystosowania form zarządzania do obiektywnie istniejących warunków i wyznaczonych celów.

Zdania na temat wpływu komputeryzacji na wybór określonego modelu systemu zarządzania są podzielone [por. 77]. Opierając się na doświadczeniach wielkich korporacji, można uznać za słuszny pogląd, głoszący neutralność informatyki wobec procesów centralizacji i decentralizacji. Wprowadzenie komputerów do funkcjonujących systemów zarządzania pogłębia jedynie już istniejące tendencje, nie powodując zmiany kierunku tych tendencji, procesów, które w danej dziedzinie były już aktualne przed wprowadzeniem informatyki (por. rozdz. 9).

Zdaniem M. E. H. Grahama (Wiceprezydenta Chrysler Corporation), komputery są potężnym środkiem ułatwiającym decentralizację operacyjną i centralizację kontroli. Stwarzają podstawę zwartości systemu i jego kontroli, co jest niezbędnym warunkiem zdecentralizowania zarządzania [por. 77]. Zwolennicy obu kierunków podkreślają znaczenie komputerów jako czynników pogłębiających łatwość komunikowania się w systemie zarządzania, co jest argumentem zarówno na rzecz centralizacji, jak i decentralizacji.

Wydaje się, że znaczenia informatyki nie można upatrywać jako kryterium wyboru doskonalszego systemu zarządzania. Decyzja o wyborze systemu scentralizowanego i zdecentralizowanego powinna opierać się na innych przesłankach.

Informatyka jako uniwersalne narzędzie usprawniające funkcjonowanie każdego systemu zarządzania służy obydwu tendencjom.

W świetle całokształtu tych wywodów możemy stwierdzić, że „modele usprawnienia systemu zarządzania oraz jego wsparcie informatyczne są komunikacyjnie powiązanymi warunkami, koniecznymi dla zdecydowanego podniesienia jego efektywności. Usprawnienia modelowe i rozwój informatyki nie mogą być traktowane rozłącznie lub, jeszcze gorzej, zastępczo albo — albo" [56]. Warunkując planowe i efektywne, oparte na naukowych podstawach zarządzanie, informatyka ma strategiczne znaczenie dla gospodarki socjalistycznej.

Systemy informatyczne wprowadzają nową jakość w sposobach zarządzania przedsiębiorstwami. Gwarantują nie spotykaną w tradycyjnych rozwiązaniach elastyczność w przystosowywaniu się do zmiennych potrzeb informacyjnych aparatu zarządzania jako reakcji na zmieniające się warunki społeczno-gospodarcze, w jakich przedsiębiorstwo działa. W ten sposób system informatyczny wpływa również na doskonalenie systemu ekonomicznego przedsiębiorstw oraz gospodarki narodowej.

LITERATURA

[1] Ackoff R. L., *Management Misinformation System*, „Management Science" 1967, nr 4.
[2] Akademia Nauk ZSRR, *Planowanie i zarządzanie gospodarką narodową w krajach socjalistycznych*, Warszawa 1971.
[3] *Analiza rynku*, praca zbiorowa pod red. T. Kramera Warszawa 1971.
[4] Arnold R. R., Hill H. C., Nichols A. V., *Wprowadzenie do przetwarzania danych*, Warszawa 1971.
[5] *Automatyczne przetwarzanie informacji*, praca zbiorowa pod red. Z. Hellwiga, Warszawa 1971.
[6] *Bank danych, Europejski Program Badawczy Diebolda*, z. 3 (E 29), Warszawa 1971.
[7] *Bank danych II, Europejski Program Badawczy Diebolda*, z. 15 (E 48), Warszawa 1971.
[8] Beksiak J., *Matematyka w radzieckiej ekonomii*, Warszawa 1966.
[9] Beksiak J., *Działanie instrumentów zarządzania w warunkach nierównowagi*. W: *Problemy teorii gospodarki socjalistycznej*, Warszawa 1971.
[10] Beksiak J., *O wyborze systemu zarządzania*, „Ekonomista" 1969, nr 2.
[11] Beksiak J., *Plan centralny jako narzędzie polityki gospodarczej*, „Nowe Drogi" 1971, nr 10.
[12] Beksiak J., *Problemy rachunku ekonomicznego w gospodarce socjalistycznej*, „Nowe Drogi" 1968, nr 3.
[13] Beksiak J., *Społeczeństwo gospodarujące*, Warszawa 1972.
[14] Beksiak J., Libura U., *Równowaga gospodarcza w socjalizmie*, Warszawa 1969.
[15] Beksiak J., Libura U., Nowacki S., *System zarządzania produkcją socjalistyczną*, „Ekonomista" 1971, nr 6.
[16] Bellesänger G., *Das Grossprojekt der elektronischen Datenverarbeitung im Kraftverkehr*, „Kraftverkehr" 1967, 10.
[17] Bellman R., *Adaptacyjne procesy sterowania*, Warszawa 1965.
[18] Biliński L., *Rachunek ekonomiczny w planowaniu i zarządzaniu*, Warszawa 1969.
[19] Bobrowski Cz., *Planowanie gospodarcze, Problemy podstawowe*, Warszawa 1965.
[20] Borkowska St., *Nakazy i bodźce a model przedsiębiorstwa*, Warszawa 1971.
[21] Borowy M., *Czy bodźce są potrzebne*, „Życie Gospodarcze" 1971, nr 48.

[22] Bossowski A., *Zastosowanie komputerów do makroekonomicznego planowania we Francji*, „Informatyka" 1971, nr 11.
[23] Bratkowski St. i A., *Jak wydać bilion (szkice o superprzedsiębiorstwie)*, „Życie Warszawy" z dnia 13 czerwca 1972.
[24] Bursche J., *Problemy ekonomiczno-organizacyjne efektywności API w Europejskim Programie Badawczym Diebolda*. W: *Ekonomiczno-organizacyjne efekty zastosowania API*, Rzeszów 1970.
[25] Ceausescu N., *Le rapport Caucorhaut les mesures de perfectionnent de la direction et de la plantification de l'economie nationale et de l'ameliotation de l'organisation administrative — territoticale de la Roumanie*, Bukareszt 1968.
[26] Chazanowicz E., *Osnowy projektirowanija awtomatizirowannych sistiem uprawlenija proizwodstwom*, Moskwa 1971.
[27] *Choziajstwiennoje prawo*, praca zbiorowa pod red. W. Łopaticzina, Moskwa 1967.
[28] *Choziajstwiennaja rieforma, opyt, pierspiektiwy*, praca zbiorowa pod red. W. Horogicznikogo i D. Cariewa, Moskwa 1968.
[29] Chu Y., *Maszyny cyfrowe, zasady projektowania*, Warszawa 1967.
[30] Diebold J., *What is Ahead in Information Theory*, „Management Review", 1969, nr 10.
[31] Dimow A., *Zjednoczenia gospodarcze w Bułgarii*, „Zeszyty Teoretyczno-Polityczne 1966, nr 12.
[32] Deniszczuk M., Derbin K., *Koordynacja planów gospodarczych krajów RWPG*, Warszawa 1972.
[33] Drucker P., *Concept of the Corporation*, Boston 1960.
[34] Dulski S., Koźmiński A., *Marksowski obraz gospodarki komunistycznej a ekonomia polityczna socjalizmu*, „Ekonomista" 1970, nr 1.
[35] Dziennik Ustaw nr 7 z 1961 r.
[36] *Ekonomia polityczna kapitalizmu*, praca zbiorowa pod red. S. Szeflera, Warszawa 1969.
[37] *Ekonomia polityczna socjalizmu*, praca zbiorowa pod red. I. Timofiejuka, Warszawa 1971.
[38] *Ekonomia polityczna socjalizmu*, praca zbiorowa pod red. M. Pohorillego, Warszawa 1968.
[39] *Ekonomia polityczna socjalizmu* W: *Materiały do studiowania*, Warszawa 1969.
[40] *Ekonomia polityczna socjalizmu*, praca zbiorowa, Warszawa 1972.
[41] Elbanowski J., *Analiza efektywności przedsięwzięć organizacyjno-technicznych*, „Rachunkowość" 1966, nr 7.
[42] Engels F., *Anti-Dühring*, Warszawa 1956.
[43] Ettinger J. van Sitting J., *Lepsza jakość — większe efekty*, Warszawa 1970.
[44] Eysymon H. J., *Informacje a sterowanie w systemach społeczno-gospodarczych*. Materiały Centrum Obliczeniowego Komisji Planowania, Warszawa 1968, nr 4.
[45] Faddiejew N. W., *Sowiet Ekonomiczeskoj Wzaimopomoszczi*, Moskwa 1964.
[46] Fedorowicz Z., *Decyzje inwestycyjne i finansowanie inwestycji*, „Życie Gospodarcze" 1969, nr 10.
[47] Fick B., *Bodźce ekonomiczne*, „Finanse" 1971, nr 3.
[48] Fikus D., *Po co nam komputery*, „Polityka" 1972, nr 4.
[49] Fick B., *W sprawie działania bodźców ekonomicznych*, „Nowe Drogi" 1962, nr 1.
[50] Filipiak R., *Systemy informacyjne w zarządzaniu*, „Maszyny Matematyczne" 1970, nr 1.
[51] Fiszel H., *Teoria efektywności inwestycji i jej zastosowanie*, Warszawa 1969.
[52] Fiszel H., *Wstęp do teorii gospodarowania*, Warszawa 1970.
[53] Firlejczyk A., *Instrumenty zarządzania*, „Życie Gospodarcze" 1971, nr 48.
[54] Flakiewicz W., *Podejmowanie decyzji kierowniczych*, Warszawa 1971.
[55] Gackowski Z., *Określenie ekonomicznej efektywności przedsięwzięć w zakresie systemu informacyjnego zarządzania*. W: *Ekonomiczno-organizacyjne efekty zastosowania API*, Rzeszów 1970.

[56] Gackowski Z., *Miejsce i rola informatyki w usprawnianiu zarządzania*, „Informatyka" 1971, nr 12.
[57] Gliński B., *Teoria i praktyka zarządzania przedsiębiorstwami przemysłowymi*, Warszawa 1968.
[58] Głowacki S., *Zjednoczenie przedsiębiorstw państwowych w Bułgarii w świetle przepisów z 1967 r.*, „Przegląd Ustawodawstwa Gospodarczego" 1968, 4.
[59] *Główne kierunki doskonalenia systemu planowania i zarządzania*, Warszawa 1972.
[60] Głuszkow W., „Prawda" z dnia 14 października 1962.
[61] Głuszkow W., *Sztuka zarządzania a maszyny*, „Zeszyty Teoretyczno-Polityczne" 1966, nr 9.
[62] Głuszkow W., *Zautomatyzowany system kierowania produkcją w Związku Radzieckim*, „Przegląd Organizacji" 1971, nr 1.
[63] Gordon J., *Zarys ekonomiki postępu technicznego*, Warszawa 1956.
[64] Greenberger M., *The Uses of Computers in Education*, „Scientific American" 1966, nr 9.
[65] Greniewski H., *Cybernetyka niematematyczna*, Warszawa 1969.
[66] Greniewski H., *Elementy cybernetyki*, Warszawa 1959.
[67] Greniewski M., *Robot kierownictwa — automatyczne przetwarzanie danych*, Warszawa 1967.
[68] Guzek M., *Międzynarodowa integracja gospodarcza w socjalizmie*, Warszawa 1971.
[69] Guzek M., *O mierzeniu relatywnej przewagi w wymianie międzynarodowej*, „Gospodarka Planowa" 1967, nr 3.
[70] Góra S., Knyziak Z., *Rachunek efektywności specjalizacji międzynarodowej krajów socjalistycznych*, „Gospodarka Planowa" 1966, nr 4.
[71] Hass-Symotiuk M., *System informacji jako instrument zarządzania gospodarką*, „Informatyka" 1971, nr 4.
[72] Iłowiecki M., *Szansa dla nauki*, „Polityka" 1971, nr 50.
[73] Instrukcja ogólna w sprawie metodyki badań ekonomicznej efektywności inwestycji, zatwierdzona zarządzeniem nr 39 Przewodniczącego Komisji Planowania przy Radzie Ministrów z dnia 29 maja 1962.
[74] Ińkow J., *Elektronnaja wyczislitielnaja tiechnika i kapitalisticzeskaja ekonomika*, Moskwa 1968.
[75] Iwanczenko S. T., *Szczotnyje maszyny i ich ekspluatacyja*, Moskwa 1968.
[76] Jaegerman T., Pajestka J., *Stosowanie automatycznych maszyn cyfrowych w zarządzaniu gospodarką*, „Ekonomista" 1962, nr 4.
[77] Jakubowicz Sz., Centralizacja i decentralizacja w kooperacjach, „Życie Gospodarcze" 1972, nr 3.
[78] Jakubowicz S., *Zrzeszenie, czyli samokoordynacja przedsiębiorstw*, „Życie Gospodarcze" 1971, nr 4.
[79] Jerczyńska M., *Elektroniczne maszyny cyfrowe w informacji handlu*, Warszawa 1971.
[80] Kalecki M., *Zarys teorii wzrostu gospodarki socjalistycznej*, Warszawa 1963.
[81] Kaleta J., *Zakres centralizacji i decentralizacji*, „Życie Gospodarcze" 1971, nr 47.
[82] Kantorowicz L., *Rachunek ekonomiczny optymalnego wykorzystania zasobów*, Warszawa 1961.
[83] Kierczyński A., *Wpływ komputeryzacji na zatrudnienie*, „Ekonomista" 1970, nr 5.
[84] Kierczyński T., Mieszczankowski M., Rydygier W., Wojciechowska U., *W sprawie kierunków reformy systemu ekonomiczno-finansowego przedsiębiorstw i innych organizacji gospodarczych*, „Finanse" 1971, nr 11.
[85] Kleer J., *Reformy gospodarcze w krajach socjalistycznych*, Warszawa 1969.
[86] Klepacz W., *Programy modułowe — nowy element wzrostu efektywności projektowania*, „Maszyny Matematyczne" 1968, nr 7.
[87] Klepacz W., *Pamięci masowe maszyn cyfrowych*, Warszawa 1969.

[88] Kłapkowski B., *Analiza i planowanie gospodarki narodowej*, Warszawa 1971.
[89] Kwejt J., *Metody i strategia zarządzania przedsiębiorstwem przemysłowym*, Warszawa 1970.
[90] Krawczyński A., *Centralizacja? Decentralizacja?*, „Życie Gospodarcze" 1971, nr 40.
[91] *Komputery obok nas*, wywiad z prof. W. Prosnakiem, „Kultura" 1970, nr 20.
[92] Kornai J., Liptak T., *Zastosowanie programowania w planowaniu*, Warszawa 1969.
[93] Kowtaszew S., Jakobson B., *Zautomatyzowany system zarządzania branżą w przemyśle budowy przyrządów w ZSRR*, „Maszyny Matematyczne" 1970, nr 10.
[94] Kotarbiński T., *Traktat o dobrej robocie*, Wrocław—Warszawa—Kraków 1969.
[95] Koźmiński A., *Zarządzanie systemowe*, Warszawa 1971.
[96] Koźmiński A., *Procesy motywacyjne w zarządzaniu*. W: *Problemy teorii gospodarki socjalistycznej*, Warszawa 1971.
[97] Kurnal J., *Zarys teorii organizacji i zarządzania*, Warszawa 1970.
[98] Lange O., *Ekonomia polityczna*, t. 1, Warszawa 1961.
[99] Lange O., *Ekonomia polityczna socjalizmu*. W: *Materiały do studiowania ekonomii politycznej socjalizmu. Wybór tekstów*, Warszawa 1964.
[100] Lange O., *Niektóre zagadnienia centralizacji i decentralizacji w zarządzaniu*. W: *Materiały do studiowania ekonomii politycznej socjalizmu*, Warszawa 1964.
[101] Lange O., *Optymalne decyzje-zasady programowania*, Warszawa 1969.
[102] Lange O., *O teorii ekonomicznej gospodarki socjalistycznej*. W: *Pisma ekonomiczne i społeczne 1930—1960*, Warszawa 1961.
[103] Lange O., *Produkcyjno-techniczne podstawy efektywności inwestycji*. W: *Pisma ekonomiczne i społeczne 1930—1960*, Warszawa 1961.
[104] Lenin W., *Dzieła*, t. 33, Warszawa 1957.
[105] Lenin W., *O «lewicowej» dziecinadzie i o drobnomieszczańskości*, *Dzieła*, t. 27, Warszawa 1969.
[106] Lewińska E., *Typowy projekt ogólny kompleksowego elektronicznego przetwarzania danych*, „Organizacja, Samorząd, Zarządzanie" 1970, nr 3.
[107] Libura U., *Parametry w systemie zdecentralizowanego zarządzania przedsiębiorstwami*. W: *Problemy teorii gospodarki socjalistycznej*, Warszawa 1971.
[108] Lipiński J., *System cen środków konsumpcji a reforma podatku obrotowego*, „Ekonomista" 1969, nr 1.
[109] Lissowska E., *Regionalne bilanse transportu, statystyka regionalna, aktualny stan i problemy rozwoju*, Warszawa 1967.
[110] Łukaszewicz J., *Teoria informacji*, Warszawa 1964.
[111] Łukaszewicz R., *Wykorzystywanie elektronicznych maszyn cyfrowych w zarządzaniu (sugestie kierunku rozwoju prac w tej dziedzinie)*, „Problemy Organizacji" 1970, nr 16.
[112] Madej T., Rutkowski J., *Socjalistyczny system gospodarki*, Warszawa 1971.
[113] Madurowicz W., *Plan a komputery*, „Informatyka" 1971, nr 1.
[114] Marshak J., *Towards an Economic Theory of Information and Organisation, Decision Process*, J. Wiley and Sons, New York 1954.
[115] *Mała encyklopedia ekonomiczna*, Warszawa 1971.
[116] Messner Z., *Informacja ekonomiczna a zarządzanie przedsiębiorstwem*, Warszawa 1971.
[117] *Metody matematyczne i zastosowanie maszyn matematycznych w Związku Radzieckim*, „Maszyny Matematyczne" 1968, nr 11.
[118] Michajłow A., Cernyj A., Giljarewskij A., *Informatik-Grundlagen*, Berlin 1970.
[119] Michalski B., *Teoria i technika systemów w zarządzaniu przedsiębiorstwem*, „Przegląd Organizacji" 1969, nr 10.
[120] Modin A., *Problemy razwitija awtomatizirowannych sistiem uprawlenija promyszlennostju*, „Woprosy Ekonomiki" 1971, nr 3.
[121] Morin F., *Strukture, contrôle de gestion, traitement de l'information*, „Travail et Méthodes" 1966, 214.

[122] Mujżel J., *Przedsiębiorstwo jako ogniwo planowego mechanizmu gospodarki socjalistycznej*. W: *Zarządzanie a rachunek ekonomiczny przedsiębiorstw przemysłowych*, praca zbiorowa pod red. J. Mujżela, Warszawa 1971.

[123] Niemczynow W., *Metody i modele ekonomiczno-matematyczne*, Warszawa 1964.

[124] Niesmiejanow A. N., *Matiematiczeskije mietody w ekonomikie. Naucznyje zawieszczanija po mnieniju matiematiczeskich mietodow w ekonomiczeskich issledowanijach planirowanija*, „Woprosy Ekonomiki" 1960, nr 8.

[125] Nowacki S., Beksiak J., Libura U., *Informacje w procesie budowy planu*, „Ekonomista" 1971, nr 2.

[126] Nowakowski A., Olejniczak W., *Awanporty ETO, czyli model systemu przetwarzania danych w małych i średnich przedsiębiorstwach*, „Maszyny Matematyczne" 1970, nr 3.

[127] Nowakowski A., Olejniczak W., *Elektroniczna technika obliczeniowa jako instrument zarządzania przedsiębiorstwem*, Szczecin 1970.

[128] Nowożyłow N., *Nakłady i wyniki w planowaniu optymalnym*, Warszawa 1970.

[129] Ochman E., *Rola i znaczenie informacji w zespołach pracowniczych przedsiębiorstwa przemysłowego*, „Ekonomika i Organizacja Pracy" 1966, nr 10.

[130] *O dalszy socjalistyczny rozwój Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Uchwała VI Zjazdu PZPR*, Warszawa 1971.

[131] *O dalszy socjalistyczny rozwój Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej. Wytyczne KC PZPR na VI Zjazd Partii*, Warszawa 1971.

[132] Olejniczak W., *Kooperacja informacyjna*, „Informatyka" 1971, nr 4.

[133] *O maszynach cyfrowych*, praca zbiorowa pod red. Z. Hellwiga, Warszawa 1970.

[134] *Organizacja i funkcjonowanie kombinatów przemysłowych*, Warszawa 1969.

[135] Orzechowski R., *Prawo przedsiębiorstw*, Warszawa 1971.

[136] Osiatyński J., *O wyborze kierunków specjalizacji międzynarodowej w ramach krajów RWPG*, „Gospodarka Planowa" 1968.

[137] Ostrowski M., *Nowe badania efektywności inwestycji i ich klasyfikacja*. W: *Strategia intensywnego rozwoju* praca zbiorowa pod red. A. Płocicy, Warszawa 1969.

[138] Pajestka J., *System informacji planistycznej*, „Ekonomista" 1969, nr 2.

[139] Pajestka J., *Zagadnienia planowania rozwoju gospodarczego*. W: *Materiały do studiowania ekonomii politycznej socjalizmu*, Warszawa 1964.

[140] Peche T., *Organizacja i mechanizacja rachunkowości*, Warszawa 1969.

[141] Peche T., *Rachunkowość a tablice przepływów międzygałęziowych*, „Zeszyty Naukowe SGPiS" 1970, nr 74.

[142] Piotrowski K., *Funkcja celu przedsiębiorstwa socjalistycznego*, „Ekonomika i Organizacja Pracy" 1972, nr 11.

[143] Piotrowski K., *Sprawność systemów zarządzania gospodarką narodową*, „Ekonomista" 1971, nr 4.

[144] Piotrowski K., *Zarządzanie przedsiębiorstwem socjalistycznym*, Szczecin 1970.

[145] *Plan a rynek*, praca zbiorowa pod red. J. Glińskiego, Warszawa 1969.

[146] Pohorille M., *Cel produkcji w kapitalizmie i socjalizmie*, „Ekonomista" 1969, nr 4.

[147] Porwit K., *Optymalna decyzja a praktyka planowania*, „Nowe Drogi" 1965, nr 2.

[148] Porwit K., *Racjonalne bilanse gospodarcze, statystyka regionalna, aktualny stan i problemy rozwoju*, Warszawa 1967.

[149] Porwit K., *Z teorii i praktyki planowania*, Warszawa 1970.

[150] Prandecka B. K., *Analiza tworzenia i podziału dochodu narodowego Polski w układzie regionalnym*, Komitet Przestrzennego Zagospodarowania Kraju, PAN, *Studia*, t. IX, Warszawa 1965.

[151] *Projekt reformy planów kont*, Warszawa 1969.

[152] Ramułt A., Wolański L., *System kontroli i planowania produkcji SYKOPP-1*, „Maszyny Matematyczne" 1969, nr 4.

[153] *Reforma mechanizmu gospodarczego na Węgrzech*, praca zbiorowa pod red. I. Frissa, Warszawa 1971.
[154] Rolow A., *Rachunek ekonomiczny w handlu zagranicznym*, Warszawa 1960.
[155] Russ A., *Wie gross sind Kleinst- und Klein-Computer?*, „Büro Modern" 1970, nr 7/8.
[156] Russel L., Ackoff O., „Management Science" 1967, nr 12.
[157] Rybicki Z., *Administracyjno-prawne zagadnienia gospodarki narodowej*, wyd. II, Warszawa 1971.
[158] Sadowiak H., *Niektóre problemy metodologiczne usprawnienia zarządzania zjednoczeniem przemysłowym*, GODKK 1971, nr 4.
[159] Salter W. E. G., *Wydajność a postęp techniczny*, Warszawa 1971.
[160] Samojlik B., *Kierunki handlu z zagranicą*, Warszawa 1971.
[161] Secomski K., *Podstawy planowania perspektywicznego*, Warszawa 1971.
[162] Shannon C., Weaver W., *The Mathematical Theory of Communication*, Urbana III, 1949.
[163] Siegel P., *Elektroniczne maszyny cyfrowe*, Warszawa 1966.
[164] Siwiński W., *Zasada kosztów komparatywnych i efektywności handlu zagranicznego*, Warszawa 1970.
[165] Skawiński J., *Wpływ systemów informatycznych na funkcjonowanie systemu bodźców materialnego zainteresowania*, „Informatyka" 1971, nr 4.
[166] Skowroński A., *Ekonomika przedsiębiorstwa*, cz. II, *Metody podejmowania decyzji — teoria i praktyka zarządzania*, Szczecin 1971.
[167] Skowroński A., *Nowoczesne zasady organizacji przedsiębiorstw*, Poznań 1965.
[168] Sowa K., *Materiały na konferencję*, AMPIG-71.
[169] Steinbruch K., Schmid D., *Zur Zukunft der Informatik*. W: *1980 ist morgen*, Düsseldorf 1970.
[170] Stępniak L., *Badania nad funkcjonowaniem kombinatów przemysłowych*, Przegląd Ustawodawstwa Gospodarczego 1971, nr 11.
[171] Sulmicki P., *Planowanie i zarządzanie gospodarcze*, Warszawa 1971.
[172] Sulmicki P., *Teoria rozwoju regionów gospodarczych* „Biuletyn Komitetu Przestrzennego Zagospodarowania Kraju" PAN, 1962, nr 1.
[173] Sulyok B., *Najważniejsze finansowe środki regulowania w nowym systemie zarządzania gospodarką narodową*. W: *Reforma mechanizmu gospodarczego na Węgrzech*, praca zbiorowa pod red. I. Frissa, Warszawa 1971.
[174] Szeloch Z., *Z problematyki stworzenia kombinatów przemysłowych w NRD*, „Organizacja — Samorząd — Zarządzanie" 1971, nr 12.
[175] Szybisz B., *Problemy badania struktury przestrzennej przepływów międzygałęziowych*. W serii Statystyka regionalna. Aktualny stan i problemy rozwoju, Warszawa 1967.
[176] Targowski A., *Automatyzacja przetwarzania danych*, Warszawa 1970.
[177] Targowski A., *Informatyka — klucz do dobrobytu*, Warszawa 1971.
[178] Targowski A., *Organizacja ośrodków obliczeniowych*, Warszawa 1971.
[179] Targowski A., *Organizacja procesu przetwarzania danych*, Warszawa 1971.
[180] Targowski A., *O model zastosowań ETO*, „Maszyny Matematyczne" 1968, nr 1—2.
[181] Targowski A., *Perspektywy informatyki*, „Maszyny Matematyczne" 1970, nr 9.
[182] Targowski A., *System informacyjny kierownictwa*, „Maszyny Matematyczne" 1969, nr 4.
[183] Terebucha E., *O niektórych mitach komputeryzacji*, „Przegląd Organizacji" 1971, nr 12.
[184] Terebucha E., *O istocie rachunkowości*, Szczecin 1960.
[185] Terebucha E., *System informacji ekonomicznej w przedsiębiorstwie*, Warszawa 1970.
[186] Tieriechow L., *Metody ekonomiczno-matematyczne*, Warszawa 1970.
[187] *Teoria pieniądza w gospodarce socjalistycznej* praca zbiorowa pod kierunkiem naukowym A. Wakara, Warszawa 1969.

[188] Uchwała Rady Ministrów nr 33 z dnia 12 lutego 1971 w sprawie organizacji i koordynacji informatyki.

[189] Uchwała nr 103 Rady Ministrów z dnia 7 czerwca 1969 r. w sprawie metod oceny i klasyfikowania nowo rozpoczynanych inwestycji przemysłowych w latach 1971—1975 (Mon. Pol. nr 24, poz. 186).

[190] Uchwała nr 193 Rady Ministrów z dnia 23 października 1969 r. w sprawie kombinatów przemysłowych i budowniczych (Mon. Pol. nr 46/69, poz. 362).

[191] Uchwała nr 383 Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 1966 r. w sprawie zasad organizacji i funkcjonowania zjednoczeń przemysłowych (Mon. Pol. nr 69, poz. 327; zmiany: Mon. Pol. z 1969 r. nr 10, poz. 93 i z 1970 r. nr 40, poz. 293).

[192] De Verez A., *Avancement automatise de personel d'une grande entreprise CEPIA*, Paris 1972.

[193] Wakar A., *Handel zagraniczny w gospodarce socjalistycznej*, Warszawa 1968.

[194] Wakar A., *Morfologia bodźców ekonomicznych*, Warszawa 1963.

[195] Wachowiak A., *System automatycznego przetwarzania informacji w przemyśle obrabiarek i narzędzi*, „Informatyka" 1971, nr 5.

[196] Walczak T., *Maszyny liczące, mechanizacja i automatyzacja przetwarzania danych*, Warszawa 1968.

[197] Weinfeld I. S., *Technika wspiera umysł*, Warszawa 1967.

[198] Wiener N., *Cybernetyka a społeczeństwo*, Warszawa 1961.

[199] Wierzbicki J., *Główne kierunki przebudowy zjednoczeń a zasady rozrachunku gospodarczego*, „Ruch Prawniczy, Ekonomiczny i Społeczny" 1965, nr 1.

[200] Wierzbicki T., *Problemy postępu w organizacji rachunkowości*. W: *Rachunkowość polska*, Warszawa 1967.

[201] Wierzbicki T., *Problem przygotowania kadry organizatorów systemów informatycznych*. W: *Organizacyjne problemy wdrażania systemów APD*, Szczecin 1972.

[202] Wierzbicki T., *Sposoby liczenia w warunkach zaawansowanej komputeryzacji*, „Informatyka" 1971, nr 4.

[203] Wierzbicki T., *Zagadnienia teoretyczne organizacji przetwarzania danych*. W: *25 lat wyższego szkolnictwa ekonomicznego w Szczecinie*, Szczecin—Poznań 1971.

[204] Więckowski J., *Mierniki syntetyczne w przedsiębiorstwie a informacje Centrum*, „Ekonomista" 1969, nr 6.

[205] Więckowski J., *Rola zysku w kierowaniu produkcją*, Warszawa 1965.

[206] Więckowski J., *Wskaźniki syntetyczne w kierowaniu produkcją*. W: *Problemy teorii gospodarki socjalistycznej*, Warszawa 1971.

[207] Wilcsek E., *Miejsce i rola przedsiębiorstw przemysłowych w gospodarce narodowej w warunkach nowego systemu zarządzania*. W: *Reforma mechanizmu gospodarczego na Węgrzech*, praca zbiorowa pod red. I. Frissa, Warszawa 1971.

[208] Wilson B., *Maszyny matematyczne a szkolenie w Wielkiej Brytanii*, „Maszyny Matematyczne" 1968, nr 3.

[209] Winiarski B., *System planowania gospodarki narodowej*, Warszawa 1971.

[210] Wolter A., *Stosunki cywilnoprawne między zjednoczeniem a przedsiębiorstwem państwowym*, „Studia Prawnicze" 1964, nr 4.

[211] Yanakiev R., *The Impact of System Approach and the Computerized Information Processing on the Centralization and Decentralization of Decision Making*, „Prakseologia" 1971, nr 37.

[212] *Za co i ile płacić?*, „Życie Gospodarcze" 1971, nr 44.

[213] Zalewski A., Targowski A., Filipiak R., Stępiński J.: *Badania możliwości modernizacji branżowego systemu informacyjnego*, Warszawa 1969 (praca nie opublikowana).

[214] *Zarys teorii gospodarki socjalistycznej*, praca zbiorowa pod kierunkiem naukowym A. Wakara, Warszawa 1965.

[215] *Zastosowanie matematyki i maszyn elektronicznych w planowaniu*, praca zbiorowa pod red. A. G. Aganbegiana i W. D. Biełkina, Warszawa 1963.
[216] Zawadzki J., *Kapitalizm współczesny — szkice ekonomiczne*, Warszawa 1967.
[217] Zawadzki S. M., *Podstawy planowania regionalnego*, Warszawa 1969.
[218] *Zjednoczeniowy system informatyczny*, „Informatyka" 1972, nr 10.
[219] Zieleniewski J., *Organizacja i zarządzanie*, Warszawa 1969.
[220] Zieleniewski J., *Przedsiębiorstwo w świetle prakseologii*. W: *Przedsiębiorstwo w polskim systemie społeczno-ekonomicznym*, Warszawa 1967.
[221] Zieliński J. G., *Centralizacja i decentralizacja decyzji, Materiały do studiowania ekonomii politycznej socjalizmu*, Warszawa 1964.
[222] Zieliński J. G., *Mechanizm sterowania gospodarką narodową*. W: *Ekonomia polityczna socjalizmu*, Warszawa 1968.
[223] Zieliński J. G., *Rachunek ekonomiczny w socjalizmie*, Warszawa 1967.
[224] Zastawny W., *Zrzeszenia przedsiębiorstw w gospodarce krajów socjalistycznych — ich rola i funkcje w zarządzaniu przemysłowym*, Katowice 1966.

SPIS TREŚCI

Wstęp 5

Część I

ROLA INFORMATYKI W FUNKCJONOWANIU GOSPODARKI SOCJALISTYCZNEJ

1. Mechanizm funkcjonowania gospodarki socjalistycznej 11
   1.1. Ogólne zasady funkcjonowania gospodarki socjalistycznej 11
   1.2. Rola informacji w funkcjonowaniu gospodarki socjalistycznej 20
   1.3. Sieć przepływu informacji 26
2. Komputery jako narzędzie obliczeń ekonomicznych 32
   2.1. Rozwój techniki opracowywania informacji 32
   2.2. Charakterystyka współczesnego sprzętu komputerowego 35
   2.3. Gospodarcze zastosowania komputerów 43
   2.4. Efektywność przetwarzania danych w gospodarce 46
3. Istota i zadania informatyki w gospodarce socjalistycznej 51
   3.1. Istota informatyki 51
   3.2. Systemy informatyczne 55
   3.3. Informatyka w warunkach kapitalistycznych stosunków produkcji . . . 57
   3.4. Nowa jakość informatyki w gospodarce socjalistycznej 61
   3.5. Strategia i taktyka komputeryzacji w Polsce 66
4. Model Krajowego Systemu Informatycznego 71
   4.1. Podstawowe założenia budowy Krajowego Systemu Informacyjnego . . . 71
   4.2. Sieć obliczeniowa — podstawą funkcjonowania krajowej sieci informacyjnej 73
   4.3. Struktura Krajowej Sieci Obliczeniowej 78
   4.4. Problem sprawnego funkcjonowania krajowej sieci obliczeniowej . . . 83
   4.5. Centralizacja i decentralizacja procesów informacyjno-decyzyjnych . . . 85

Część II

ZASTOSOWANIE KOMPUTERÓW DO ROZWIĄZYWANIA PROBLEMÓW MAKROEKONOMICZNYCH

5. Rachunek makroekonomiczny w warunkach komputeryzacji 91
   5.1. Typy rachunku ekonomicznego a rola komputerów 91
   5.2. Próba interpretacji podstawowego prawa gospodarowania w socjalizmie przy wykorzystaniu komputerów 99
   5.3. Komputery w procesie optymalizacji cząstkowej 102
6. Planowanie w gospodarce narodowej przy zastosowaniu komputerów 110
   6.1. Budowa planu ogólnokrajowego w warunkach komputeryzacji 110
   6.2. Komputery jako narzędzie planowania na szczeblu regionu 121
   6.3. Możliwości zastosowania komputerów do koordynacji współpracy gospodarczej krajów RWPG 126
7. Skomputeryzowane zarządzanie gospodarką narodową 132
   7.1. Narzędzia zarządzania jednostkami wykonawczymi 132
      7.1.1. Funkcje celu przedsiębiorstwa socjalistycznego 135
      7.1.2. Wpływ informatyki na sposoby liczenia w gospodarce 137
      7.1.3. Ceny i koszty w komputerowych systemach zarządzania 142
   7.2. System pobudzania 145
   7.3. System zasilania 155

Część III

KOMPUTERY W PODSTAWOWYCH OGNIWACH GOSPODARKI SOCJALISTYCZNEJ

8. Komputery w aparacie zarządzania gospodarki socjalistycznej 159
   8.1. Budowa i funkcje aparatu zarządzania 159
   8.2. Zakres decyzji i potrzeby informacyjne poszczególnych szczebli zarządzania 161
   8.3. Istotne cechy skomputeryzowanego systemu zarządzania 165
   8.4. Komputery jako narzędzie rachunku ekonomicznego poszczególnych szczebli zarządzania 170
   8.5. Komputery w wieloszczeblowym systemie zarządzania 174
9. Komputery w zarządzaniu zjednoczeniami 177
   9.1. Rola zjednoczeń w kierowaniu gospodarką 177
   9.2. Cechy systemu informacyjnego zjednoczenia 182
   9.3. Koncepcja systemu informatycznego dla zjednoczenia 186
10. Komputery w zarządzaniu kombinatami 197
   10.1. Istota i podstawowe cechy współczesnych kombinatów 197
   10.2. Przesłanki zastosowania komputerów w kombinatach 202
   10.3. Komputery w systemie automatycznego przetwarzania danych kombinatu . 205
11. Modele skomputeryzowanych systemów zarządzania przedsiębiorstwem . . . 215
   11.1. Kwalifikacja systemów zarządzania przedsiębiorstw 215
   11.2. Przesłanki wykorzystania komputera do zarządzania przedsiębiorstwem . . 218
   11.3. Typowe rozwiązania systemów automatycznego przetwarzania danych przedsiębiorstw 223
   11.4. Kooperacja systemów przetwarzania danych przedsiębiorstw 229
   11.5. Komputeryzacja a ewolucja systemów zarządzania 233

Literatura 237

Redaktor techniczny
Władysława Nasternak

Korektor
Mieczysław Szostakowski

Printed in Poland

Państwowe Wydawnictwo Ekonomiczne. Warszawa 1974 r.
Zlec. 36/71. Wydanie I. Nakład 5000+220 egz. Format 70×100/16
Arkuszy wydawn. 18,7. Arkuszy druk. 15,5
Papier druk. sat. kl. IV, 60 g
Oddano do składania 18.IX.73 r. Podpisano do druku 18.VI.74 r.
Druk ukończono w lipcu 1974 r.
Cena zł 31,—.
Drukarnia im. Rewolucji Październikowej. Warszawa, Mińska 65
Zam. 1351/73 W-96